

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 7 月 7 日 (07.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/062510 A1

(51) 国際特許分類⁷: **H04J 11/00**, 15/00, 13/06
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019754
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 24 日 (24.12.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2003-426045
2003 年 12 月 24 日 (24.12.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鹿倉 義一 (KAKURA, Yoshikazu) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 池田 憲保 (IKEDA, Noriyasu); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 4 番 10 号 第三森ビル Tokyo (JP).

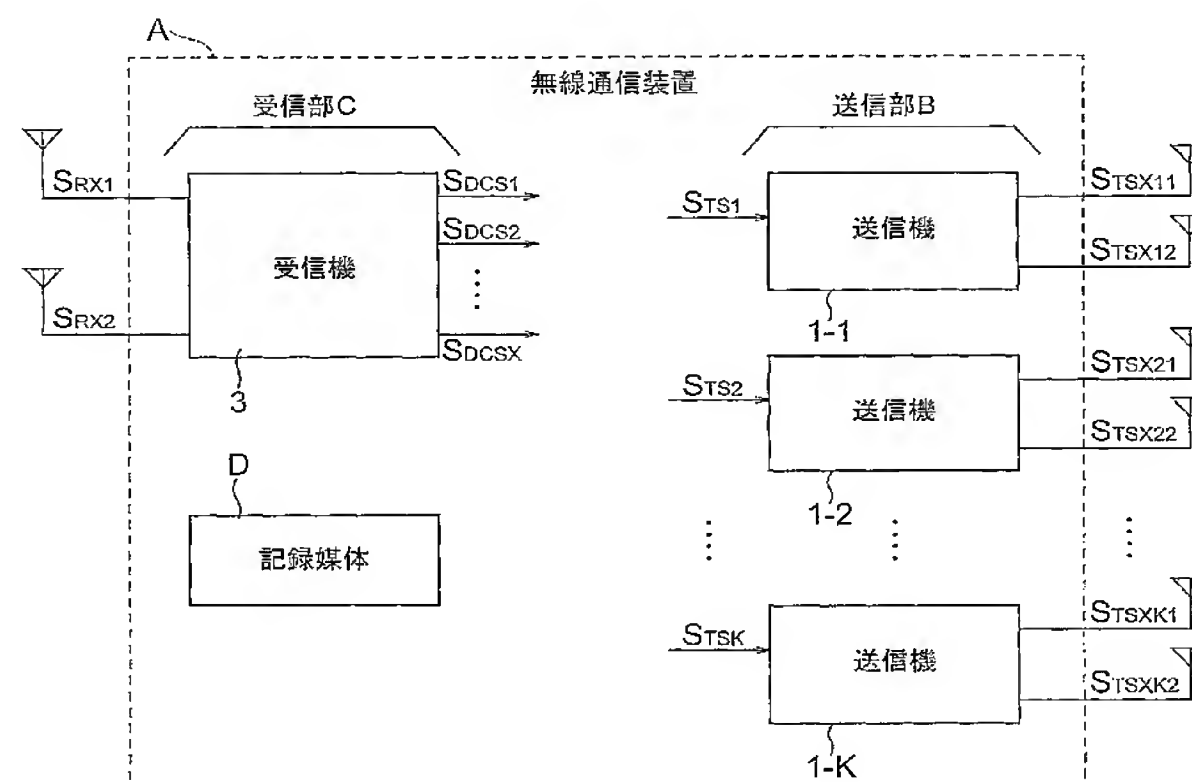
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS, AND RESOURCE ASSIGNMENT METHOD USED THEREIN

(54) 発明の名称: 無線通信システム、無線通信装置及びそれに用いるリソース割当て方法



A.. WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS
C.. RECEIVING PART
3.. RECEIVER
D.. RECORDING MEDIUM
B.. TRANSMITTING PART
1-1.. TRANSMITTER
1-2.. TRANSMITTER
1-K.. TRANSMITTER

(57) Abstract: In a transmitting part of a wireless communication apparatus, hopping pattern generating parts (16,17) output independent hopping patterns specific to respective transmitters, and subcarrier assigning parts (18,19) assign, in accordance with the respective hopping patterns, transmission symbol sequences to subcarriers (1 to R), and output frequency hopping signals. In a receiving part of the wireless communication apparatus, a MIMO demodulating part (37) combines and decomposes FFT signals to output a demodulated signal. Hopping pattern generating parts (38,39) output specific hopping patterns corresponding to respective transmitters (1-1 to 1-K). Subcarrier extracting parts (40,41) output, as a partially demodulated sequence, components corresponding to the respective hopping patterns from the demodulated signal.

[続葉有]

WO 2005/062510 A1



IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 無線通信装置の送信部において、ホッピングパターン生成部 16, 17 はそれぞれ独立かつ送信機固有のホッピングパターンを出力し、サブキャリア割り当て部 18, 19 はそれぞれホッピングパターンにしたがって送信シンボル系列をサブキャリア 1 ~ R に割り当て、周波数ホッピング信号を出力する。無線通信装置の受信部において、MIMO 復調部 37 は FFT 信号を合成、分解し、復調信号を出力する。ホッピングパターン生成部 38, 39 は送信機 1-1 ~ 1-K それぞれに対応する固有のホッピングパターンを出力する。サブキャリア抽出部 40, 41 は復調信号よりホッピングパターンそれぞれに対応する成分を部分復調系列として出力する。

明 細 書

無線通信システム、無線通信装置及びそれに用いるリソース割当て方法

技術分野

本発明は無線通信システム、無線通信装置及びそれに用いるリソース割当て方法に関し、特に複数の送受信アンテナを用いる無線通信システムにおける各送信系列での周波数チャネル割当て方法に関する。

背景技術

耐マルチパス特性に優れた無線伝送方式の一つに、全帯域を複数のサブキャリアに分割し、ガードインターバルを挿入し、受信側においてガードインターバルを削除することによって、マルチパスによるシンボル間干渉を除去するOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式がある。

OFDM方式において複数のユーザを周波数多重する方法の一つに、ユーザ毎に異なる周波数ホッピングパターンを用いる方法がある（例えば、特許文献：US Patent No. 5, 548, 582 参照）。

以下、OFDMに周波数ホッピングを適用した通信システムについて第1図及び第2図を参照して説明する。

送信機6-1において、符号器61は送信系列 S_{TS1} を符号化し、符号化系列 S_{CS} を出力する。インタリーブ62は符号化系列 S_{CS} をインタリーブし、インタリーブ系列 S_{IS} を出力する。シンボルマッピング部63はインタリーブ系列 S_{IS} を変調シンボルにマッピングし、送信シンボル系列 S_{TSY} を出力する。

ホッピングパターン生成部64は送信機固有のホッピングパターン S_{HP1} を出力する。サブキャリア割り当て部65はホッピングパターン S_{HP1} にしたがって送信シンボル系列 S_{TSY} をサブキャリア1～Rに割り当て、周波数ホッピング信号 $S_{FH1} \sim S_{FHR}$ を出力する。

高速逆フーリエ変換部66は周波数ホッピング信号 $S_{FH1} \sim S_{FHR}$ を高速逆

フーリエ変換し、IFFT信号 S_{IFFT} を出力する。ガードインターバル付加部67はIFFT信号 S_{IFFT} にガードインターバルを付加し、送信信号 S_{TSX1} をアンテナ68から出力する。送信機6-2~6-Kは、上記の送信機6-1と同様の操作が行われ、それぞれ送信系列 $S_{TS2} \sim S_{TSK}$ を入力として、送信信号 $S_{TSX2} \sim S_{TSXK}$ を出力する。

受信機7において、ガードインターバル除去部72はアンテナ71への受信信号 S_{RX} からガードインターバル部を除去し、FFT入力信号 S_{FFTI} を出力する。高速フーリエ変換部73はFFT入力信号 S_{FFTI} を高速フーリエ変換し、FFT信号 $S_{FFT1} \sim S_{FFTR}$ を出力する。

ホッピングパターン生成部74は送信機6-1~6-Kそれぞれに対応する固有のホッピングパターン $S_{HP1} \sim S_{HPK}$ を出力する。サブキャリア抽出部75はFFT信号 $S_{FFT1} \sim S_{FFTR}$ からホッピングパターン $S_{HP1} \sim S_{HPK}$ 各々に対応する成分を復調系列 $S_{DMS1} \sim S_{DMSK}$ として出力する。

デインタリーブ76-1~76-Kはそれぞれ復調系列 $S_{DMS1} \sim S_{DMSK}$ をデインタリーブし、デインタリーブ系列 $S_{DIS1} \sim S_{DISK}$ を出力する。復号器77-1~77-Kはそれぞれデインタリーブ系列 $S_{DIS1} \sim S_{DISK}$ を復号し、復号系列 $S_{DCS1} \sim S_{DCSK}$ を出力する。

例えば、送信系列それぞれが異なるユーザに対応している。送信系列が4で、周波数チャネルが4の場合、ユーザ#1~#4がそれぞれホッピングパターン{#1, #3, #2, #4}, {#2, #1, #4, #3}, {#3, #4, #1, #2}, {#4, #2, #3, #1}で周波数ホッピングを行うことによって、第3図に示すように、同一時間では全ユーザが周波数軸上で直交する。各ユーザが全周波数チャネルを満遍なく使用することによって、周波数ダイバーシチ効果が得られる。

一方、送受信に複数のアンテナを用いるMIMO (Multiple-Input Multiple-Output) は伝搬路の独立性を利用した並列伝送によって周波数利用効率を向上する方法として知られている(例えば、非特許文献: IEEE VTC 2000 Spring 予稿集掲載の「Maximum Likelihood Decoding in a Space Divis

ion Multiplexing System] (R. van Nee 他著、2000年5月、6～10ページ) 参照)。

OFDMに周波数ホッピングを適用した通信システムに、さらに送信アンテナを2つ、受信アンテナを2つのMIMOを適用した場合について第4図及び第5図を参照して説明する。

送信機8-1において、符号器81は送信系列 S_{TS1} を符号化し、符号化系列 S_{CS} を出力する。インタリーブ82は符号化系列 S_{CS} をインタリーブし、インタリーブ系列 S_{IS} を出力する。シリアル/パラレル変換部83はインタリーブ系列 S_{IS} をシリアル/パラレル変換し、シリアル/パラレル信号 S_{SP1} , S_{SP2} を出力する。

シンボルマッピング部84, 85はそれぞれシリアル/パラレル信号 S_{SP1} , S_{SP2} を変調シンボルにマッピングし、送信シンボル系列 S_{TSY1} , S_{TSY2} を出力する。ホッピングパターン生成部86は送信機固有のホッピングパターン S_{HP1} を出力する。サブキャリア割り当て部87, 88はそれぞれホッピングパターン S_{HP1} にしたがって送信シンボル系列 S_{TSY1} , S_{TSY2} をサブキャリア1～Rに割り当て、周波数ホッピング信号 $S_{FH11} \sim S_{FH1R}$, $S_{FH21} \sim S_{FH2R}$ を出力する。

高速逆フーリエ変換部89, 90は周波数ホッピング信号 $S_{FH11} \sim S_{FH1R}$, $S_{FH21} \sim S_{FH2R}$ をそれぞれ高速逆フーリエ変換し、IFFT信号 S_{IFFT1} , S_{IFFT2} を出力する。ガードインターバル付加部91, 92はIFFT信号 S_{IFFT1} , S_{IFFT2} にガードインターバルを付加し、送信信号 S_{TSX11} , S_{TSX12} を出力する。送信機8-2～8-Kも上記の送信機8-1と同様の操作を行い、それぞれ送信系列 $S_{TS2} \sim S_{TSK}$ を入力として送信信号 S_{TSX21} , S_{TSX22} , ..., S_{TSXK1} , S_{TSXK2} を出力する。

受信機10において、ガードインターバル除去部103, 104はそれぞれアンテナ101, 102への受信信号 S_{RX1} , S_{RX2} からガードインターバル部を除去し、FFT入力信号 S_{FFTI1} , S_{FFTI2} を出力する。高速フーリエ変換部105, 106はそれぞれFFT入力信号 S_{FFTI1} , S_{FFTI2} を高速フーリエ変換し、FFT信号 $S_{FFT11} \sim S_{FFT1R}$, $S_{FFT21} \sim S_{FFT2R}$ を出力する。

ホッピングパターン生成部107は送信機8-1～8-Kそれぞれに対応する

固有のホッピングパターン $S_{HP1} \sim S_{HPK}$ を出力する。サブキャリア抽出部 108, 109 は FFT 信号 $S_{FFT11} \sim S_{FFT1R}$, $S_{FFT21} \sim S_{FFT2R}$ から、ホッピングパターン $S_{HP1} \sim S_{HPK}$ 各々に対応する成分を抽出系列 $S_{EXT11} \sim S_{EXT1K}$, $S_{EXT21} \sim S_{EXT2K}$ として出力する。

MIMO 復調部 110 は、抽出系列 $S_{EXT11} \sim S_{EXT1K}$, $S_{EXT21} \sim S_{EXT2K}$ を合成、分解して、部分復調系列 S_{PDM11} , S_{PDM12} , S_{PDM21} , S_{PDM22} , \dots , S_{PDMK1} , S_{PDMK2} を出力する。

パラレル／シリアル変換部 111-1 \sim 111-K は、それぞれ部分復調系列 S_{PDM11} , S_{PDM12} , S_{PDM21} , S_{PDM22} , \dots , S_{PDMK1} , S_{PDMK2} をパラレル／シリアル変換し、復調系列 $S_{DMS1} \sim S_{DMSK}$ を出力する。

デインタリーバ 112-1 \sim 112-K は、それぞれ復調系列 $S_{DMS1} \sim S_{DMSK}$ をデインタリーブし、デインタリーブ系列 $S_{DIS1} \sim S_{DISK}$ を出力する。復号器 113-1 \sim 113-K は、それぞれデインタリーブ系列 $S_{DIS1} \sim S_{DISK}$ を復号し、復号系列 $S_{DCS1} \sim S_{DCSK}$ を出力する。

しかしながら、上述した従来の OFDM に周波数ホッピング及び MIMO を適用した方法では、送信アンテナ間の距離を十分大きくとれず、伝搬路間の相関が大きい場合、ダイバーシチ効果が小さく、かつ MIMO 復調部における信号分離が困難となり、受信特性が大きく劣化してしまう。

発明の開示

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、伝搬路相関が高い場合の特性を改善することができ、伝搬路相関が低い場合に高スループットを実現することができる無線通信システム、無線通信装置及びそれに用いるリソース割当て方法を提供することにある。

本発明による無線通信システムは、複数の送受信アンテナを持つ無線通信装置を用いる無線通信システムであって、第 1 \sim M (M は 2 以上の整数) の送信信号を生成する際に送信信号毎に異なる第 1 \sim K (K は 2 以上の整数) の送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行う手段と、第 1 \sim K の復調系列を生成する際に前記第 1 \sim K の送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けにしたがって前記第

1 ～ K の送信系列それぞれに対応する M 個の復調信号の抽出及び結合を行う手段とを前記無線通信装置に備えている。

本発明による無線通信装置は、複数の送受信アンテナを持つ無線通信装置であって、第 1 ～ M (M は 2 以上の整数) の送信信号を生成する際に送信信号毎に異なる第 1 ～ K (K は 2 以上の整数) の送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行う手段と、第 1 ～ K の復調系列を生成する際に前記第 1 ～ K の送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けにしたがって前記第 1 ～ K の送信系列それぞれに対応する M 個の復調信号の抽出及び結合を行う手段とを備えている。

本発明によるリソース割当て方法は、複数の送受信アンテナを持つ無線通信装置を用いる無線通信システムのリソース割当て方法であって、前記無線通信装置側で、第 1 ～ M (M は 2 以上の整数) の送信信号を生成する際に送信信号毎に異なる第 1 ～ K (K は 2 以上の整数) の送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行うステップと、第 1 ～ K の復調系列を生成する際に前記第 1 ～ K の送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けにしたがって前記第 1 ～ K の送信系列それぞれに対応する M 個の復調信号の抽出及び結合を行うステップとを備えている。

本発明によるリソース割当て方法のプログラムは、複数の送受信アンテナを持つ無線通信装置を用いる無線通信システムのリソース割当て方法のプログラムであって、コンピュータに、第 1 ～ M (M は 2 以上の整数) の送信信号を生成する際に送信信号毎に異なる第 1 ～ K (K は 2 以上の整数) の送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行う処理と、第 1 ～ K の復調系列を生成する際に前記第 1 ～ K の送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けにしたがって前記第 1 ～ K の送信系列それぞれに対応する M 個の復調信号の抽出及び結合を行う処理とを実行させている。

すなわち、無線伝送方式においては、送信アンテナ毎に同一送信系列でも異なる周波数チャネル割り当てることで、伝搬路相関が高い場合でもダイバーシチ効果が得られ、通信品質に応じて送信系列数、各送信系列に割り当てる周波数チャネル数、各送信系列に割り当てる送信アンテナ数等を適応的に制御することで、伝搬路相関が高い場合の特性を改善し、かつ伝搬路相関が低い場合に高スループットが実現可能となる。

本発明は上記の点に鑑みなされたもので、送信アンテナ毎に同一送信系列でも異なる周波数チャネル割り当てを行い、かつ通信品質に応じて送信系列数、各送信系列に割り当てる周波数チャネル数、各送信系列に割り当てる送信アンテナ数等を適応的に制御することで、上述した課題を解決することが可能となる。

本発明の第1の無線通信装置は、上記の課題を解消するために、第1～K（Kは2以上の整数）の送信系列をそれぞれ符号化して第1～Kの符号化系列を生成する符号化系列生成部と、第1～Kの符号系列をそれぞれインタリーブして第1～Kのインタリーブ系列を生成するインタリーブ系列生成部と、第1～Kのインタリーブ系列をそれぞれ第1～M（Mは2以上の整数）の部分送信系列に分割する部分送信系列生成部と、第1～Kの送信系列それぞれに対応する第1～Mの部分送信系列を第1～Mの部分送信系列毎に周波数多重して第1～Mの送信信号を生成する送信信号生成部と、第1～Mの送信信号をそれぞれ送信する第1～Mの送信アンテナとを送信部に設けている。

また、本発明の第1の無線通信装置は、第1～N（Nは1以上の整数）の受信アンテナと、第1～Nの受信アンテナにおいて受信された第1～Nの受信信号を周波数チャネル毎に第1～Mの復調復調信号に分解する復調部と、周波数チャネル毎の第1～Mの部分復調信号より第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号を抽出して結合することで第1～Kの復調系列を生成する復調系列生成部と、第1～Kの復調系列をそれぞれ逆インタリーブして第1～Kの逆インタリーブ系列を生成する逆インタリーブ系列生成部と、第1～Kの逆インタリーブ系列をそれぞれ復号して第1～Kの復号系列を生成する復号部とを受信部に設けている。

本発明の第1の無線通信装置は、上記の送信部及び受信部において、送信信号生成部が第1～Mの送信信号を生成する際に、送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行い、復調系列生成部が第1～Kの復調系列を生成する際に、送信信号生成部における送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けにしたがって第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行うことを特徴としている。

本発明の第2の無線通信装置は、通信路品質によって適応的に無線リソース割

り当てを行うスケジューリング部と、第1～K（Kは2以上の整数）の送信系列をそれぞれ符号化して第1～Kの符号化系列を生成する符号化系列生成部と、第1～Kの符号系列をそれぞれインタリーブして第1～Kのインタリーブ系列を生成するインタリーブ系列生成部と、第1～Kのインタリーブ系列をそれぞれ第1～M（Mは2以上の整数）の部分送信系列に分割する部分送信系列生成部と、第1～Kの送信系列それぞれに対応する第1～Mの部分送信系列を第1～Mの部分送信系列毎に周波数多重して第1～Mの送信信号を生成する送信信号生成部と、第1～Mの送信信号をそれぞれ送信する第1～Mの送信アンテナを送信部に設けている。

また、本発明の第2の無線通信装置は、第1～N（Nは1以上の整数）の受信アンテナと、第1～Nの受信アンテナにおいて受信された第1～Nの受信信号を周波数チャネル毎に第1～Mの復調復調信号に分解する復調部と、周波数チャネル毎の第1～Mの部分復調信号より第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号を抽出して結合することで第1～Kの復調系列を生成する復調系列生成部と、第1～Kの復調系列をそれぞれ逆インタリーブして第1～Kの逆インタリーブ系列を生成する逆インタリーブ系列生成部と、第1～Kの逆インタリーブ系列をそれぞれ復号して第1～Kの復号系列を生成する復号部とを受信部に設けている。

本発明の第2の無線通信装置は、上記の送信部及び受信部において、送信信号生成部が第1～Mの送信信号を生成する際に、送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行い、復調系列生成部が第1～Kの復調系列を生成する際に、送信信号生成部における送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けにしたがって第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行い、スケジューリング部において、受信部における受信品質が第1の閾値より劣っている場合に送信系列数、送信系列に割り当てる周波数チャネル数、送信系列に割り当てる送信アンテナ数のいずれかを減少し、受信部における受信品質が第2の閾値より優れている場合に送信系列数、送信系列に割り当てる周波数チャネル数、送信系列に割り当てる送信アンテナ数のいずれかを増加することを特徴としている。

本発明の第3の無線通信装置は、第1～K（Kは2以上の整数）の送信系列をそれぞれ符号化して第1～Kの符号化系列を生成する符号化系列生成部と、第1～Kの符号系列をそれぞれインタリーブして第1～Kのインタリーブ系列を生成するインタリーブ系列生成部と、第1～Kのインタリーブ系列をそれぞれ第1～M（Mは2以上の整数）の部分送信系列に分割する部分送信系列生成部と、第1～Kの送信系列それぞれに対応する第1～Mの部分送信系列を第1～Mの部分送信系列毎に周波数多重して第1～Mの送信信号を生成する送信信号生成部と、第1～Mの送信信号をそれぞれ送信する第1～Mの送信アンテナとを送信部に設けている。

また、本発明の第3の無線通信装置は、第1～N（Nは1以上の整数）の受信アンテナと、第1～Nの受信アンテナにおいて受信された第1～Nの受信信号を周波数チャネル毎に第1～Mの復調復調信号に分解する復調部と、周波数チャネル毎の第1～Mの部分復調信号より第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号を抽出して結合することで第1～Kの復調系列を生成する復調系列生成部と、第1～Kの復調系列をそれぞれ逆インタリーブして第1～Kの逆インタリーブ系列を生成する逆インタリーブ系列生成部と、第1～Kの逆インタリーブ系列をそれぞれ復号して第1～Kの復号系列を生成する復号部と、通信路品質によって適応的に無線リソース割り当てを行うスケジューリング部とを受信部に設けている。

本発明の第3の無線通信装置は、上記の送信部及び受信部において、送信信号生成部が第1～Mの送信信号を生成する際に、送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行い、復調系列生成部が第1～Kの復調系列を生成する際に、送信信号生成部における送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けにしたがって、第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号を抽出及び結合を行い、スケジューリング部において、受信部における受信品質が第1の閾値より劣っている場合に送信系列数、送信系列に割り当てる周波数チャネル数、送信系列に割り当てる送信アンテナ数のいずれかを減少し、受信部における受信品質が第2の閾値より優れている場合に送信系列数、送信系列に割り当てる周波数チャネル数、送信系列に割り当てる送

信アンテナ数のいずれかを増加することを特徴としている。

本発明は、以下に述べるような構成及び動作とすることで、伝搬路相関が高い場合の特性を改善することができ、伝搬路相関が低い場合に高スループットを実現することができるという効果が得られる。

図面の簡単な説明

第 1 図は従来例の無線通信装置の送信部の構成例を示すブロック図である。

第 2 図は従来例の無線通信装置の受信部の構成例を示すブロック図である。

第 3 図は従来例におけるリソース割り当てを説明するための図である。

第 4 図は従来例の無線通信装置の送信部の他の構成例を示すブロック図である。

第 5 図は従来例の無線通信装置の受信部の他の構成例を示すブロック図である。

第 6 図は本発明の実施の形態による無線通信装置の構成を示すブロック図である。

第 7 図は本発明の実施の形態による無線通信装置の動作を示すフローチャートである。

第 8 図は本発明の第 1 の実施例による送信機の構成を示すブロック図である。

第 9 図は本発明の第 1 の実施例による受信機の構成を示すブロック図である。

第 10 図は本発明の第 1 の実施例におけるリソース割り当てを説明するための図である。

第 11 図は本発明の第 2 の実施例による無線通信装置の送信部の構成を示すブロック図である。

第 12 図は本発明の第 2 の実施例による無線通信装置の受信部の構成を示すブロック図である。

第 13 図は本発明の第 3 の実施例による無線通信装置の送信部の構成を示すブロック図である。

第 14 A 図～第 14 C 図は本発明の第 3 の実施例におけるリソース割り当てを説明するための図である。

第 15 A 図及び第 15 B 図は本発明の第 4 の実施例におけるリソース割り当てを説明するための図である。

第16図は本発明の第5の実施例による無線通信装置の動作を示すフローチャートである。

第17A図及び第17B図は本発明の第5の実施例におけるリソース割り当てを説明するための図である。

第18図は本発明の第5の実施例による無線通信装置の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。第6図は本発明の実施の形態による無線通信装置の構成を示すブロック図である。第6図において、無線通信装置Aは送信機1-1～1-Kからなる送信部Bと、受信機3からなる受信部Cと、送信部B及び受信部Cで実行されかつそれら各部の処理を実現するためのプログラム（コンピュータで実行可能なプログラム）を格納する記録媒体Dとから構成されている。

第7図は第6図の無線通信装置Aの動作を示すフローチャートである。これら第6図及び第7図を参照して本発明の実施の形態による無線通信装置Aの動作について説明する。尚、第7図に示す処理は無線通信装置A内の送信部B及び受信部Cが記録媒体Dのプログラムを実行することで実現することができる。

無線通信装置Aは送信を行う場合（第7図ステップS1）、送信機1-1～1-K各々において、第1～Mの送信信号を生成し（第7図ステップS2）、送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行ってから（第7図ステップS3）、送信信号を送信する（第7図ステップS4）。

一方、無線通信装置Aは受信を行う場合（第7図ステップS1）、送られてきた信号を受信し（第7図ステップS6）、第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けにしたがって第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行い（第7図ステップS7）、その結果を基に第1～Kの復調系列を生成する（第7図ステップS8）。無線通信装置Aは終了となるまで（第7図ステップS5）、上記の処理を繰り返し行う。

本発明の実施の形態は、上記のような動作とすることで、伝搬路相関が高い場

合の特性を改善することができ、伝搬路相関が低い場合に高スループットを実現することができる。

実施例 1

第8図は本発明の第1の実施例による送信機の構成を示すブロック図であり、第9図は本発明の第1の実施例による受信機の構成を示すブロック図である。本発明の第1の実施例による無線通信装置は上記の第6図に示す本発明の実施の形態による無線通信装置と同様の構成となっている。

第8図において、送信機1-1は符号器11と、インタリーブ12と、シリアル/パラレル変換器13と、シンボルマッピング部14, 15と、ホッピングパターン生成部16, 17と、サブキャリア割り当て部18, 19と、高速逆フーリエ変換器20, 21と、ガードインターバル付加部22, 23と、アンテナ24, 25とから構成されている。尚、送信機1-2～1-Kも上記の送信機1-1と同様の構成となっている。

送信機1-1において、符号器11は送信系列 S_{TS1} を符号化し、符号化系列 S_{CS} を出力する。インタリーブ12は符号化系列 S_{CS} をインタリーブし、インタリーブ系列 S_{IS} を出力する。シリアル/パラレル変換部13はインタリーブ系列 S_{IS} をシリアル/パラレル変換し、シリアル/パラレル信号 S_{SP1} , S_{SP2} を出力する。

シンボルマッピング部14, 15はそれぞれシリアル/パラレル信号 S_{SP1} , S_{SP2} を変調シンボルにマッピングし、送信シンボル系列 S_{TSY1} , S_{TSY2} を出力する。ホッピングパターン生成部16, 17はそれぞれ独立かつ送信機固有のホッピングパターン S_{HP11} , S_{HP12} を出力する。サブキャリア割り当て部18, 19はそれぞれホッピングパターン S_{HP11} , S_{HP12} にしたがって送信シンボル系列 S_{TSY1} , S_{TSY2} をサブキャリア1～Rに割り当て、周波数ホッピング信号 $S_{FH11} \sim S_{FH1R}$, $S_{FH21} \sim S_{FH2R}$ を出力する。

高速逆フーリエ変換部20, 21はそれぞれ周波数ホッピング信号 $S_{FH11} \sim S_{FH1R}$, $S_{FH21} \sim S_{FH2R}$ を高速逆フーリエ変換し、IFFT信号 S_{IFFT1} , S_{IFFT2} を出力する。ガードインターバル付加部22, 23はIFFT信号 S_{IFFT1} , S_{IFFT2} にガードインターバルを付加し、送信信号 S_{TSX11} , S_{TSX12} をアンテナ

ナ 2 4, 2 5 から出力する。

送信機 1 - 2 ~ 1 - K も、上記の送信機 1 - 1 と同様の操作を行い、それぞれ送信系列 S_{TS2} , S_{TSK} を入力し、送信信号 S_{TSX21} , S_{TSX22} , S_{TSXK1} , S_{TSXK2} を出力する。

第 9 図において、受信機 3 はアンテナ 3 1, 3 2 と、ガードインターバル除去部 3 3, 3 4 と、高速フーリエ変換部 3 5, 3 6 と、MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) 復調部 3 7 と、ホッピングパターン生成部 3 8, 3 9 と、サブキャリア抽出部 4 0, 4 1 と、パラレル/シリアル変換器 4 2 - 1 ~ 4 2 - K と、デインタリーブ 4 3 - 1 ~ 4 3 - K と、復号器 4 4 - 1 ~ 4 4 - K とから構成されている。

受信機 3 において、ガードインターバル除去部 3 3, 3 4 はそれぞれ、アンテナ 3 1, 3 2 への受信信号 S_{RX1} , S_{RX2} からガードインターバル部を除去し、FFT 入力信号 S_{FFTI1} , S_{FFTI2} を出力する。高速フーリエ変換部 3 5, 3 6 はそれぞれ FFT 入力信号 S_{FFTI1} , S_{FFTI2} を高速フーリエ変換し、FFT 信号 $S_{FFT11} \sim S_{FFT1R}$, $S_{FFT21} \sim S_{FFT2R}$ を出力する。

MIMO 復調部 3 7 は FFT 信号 $S_{FFT11} \sim S_{FFT1R}$, $S_{FFT21} \sim S_{FFT2R}$ を合成、分解し、復調信号 $S_{DEM11} \sim S_{DEM1R}$, $S_{DEM21} \sim S_{DEM2R}$ を出力する。ホッピングパターン生成部 3 8, 3 9 は送信機 1 - 1 ~ 1 - K それぞれに対応する固有のホッピングパターン $S_{HP11} \sim S_{HPK1}$, $S_{HP12} \sim S_{HPK2}$ を出力する。サブキャリア抽出部 4 0, 4 1 は復調信号 $S_{DEM11} \sim S_{DEM1R}$, $S_{DEM21} \sim S_{DEM2R}$ よりホッピングパターン $S_{HP11} \sim S_{HPK1}$, $S_{HP12} \sim S_{HPK2}$ それぞれに対応する成分を部分復調系列 $S_{PDM11} \sim S_{PDM1K}$, $S_{PDM21} \sim S_{PDM2K}$ として出力する。

パラレル/シリアル変換部 4 2 - 1 ~ 4 2 - K 各々は部分復調系列 $S_{PDM11} \sim S_{PDM1K}$, $S_{PDM21} \sim S_{PDM2K}$ をパラレル/シリアル変換し、復調系列 $S_{DMS1} \sim S_{DMSK}$ を出力する。デインタリーブ 4 3 - 1 ~ 4 3 - K は、それぞれ復調系列 $S_{DMS1} \sim S_{DMSK}$ をデインタリーブし、デインタリーブ系列 $S_{DIS1} \sim S_{DISK}$ を出力する。復号器 4 4 - 1 ~ 4 4 - K は、それぞれデインタリーブ系列 $S_{DIS1} \sim S_{DISK}$ を復号し、復号系列 $S_{DCS1} \sim S_{DCSK}$ を出力する。

第 10 図は本発明の第 1 の実施例におけるリソース割り当てを説明するための

図である。この第10図を参照して本発明の第1の実施例におけるリソース割り当てについて説明する。

本実施例では、上述した動作によって送信機1-1～1-Kの送信アンテナ毎に異なる周波数ホッピングパターンを用いた送受信を行う。従来例では、第18図に示すように、ホッピングパターンによるサブキャリア抽出後にMIMO復調を行っているが、本実施例では送信機1-1～1-Kの送信アンテナ毎にホッピングパターンが異なるため、MIMO復調後にそれぞれの送信アンテナに対応する復調信号に分解した後に、それぞれのホッピングパターンによってサブキャリア抽出を行う必要がある。

例えば、送信系列それぞれが異なるユーザに対応して送信系列が4で周波数チャンネルが4の場合について考える。ユーザ#1～#4がそれぞれ送信アンテナ#1に関してはホッピングパターン{#1, ...}, {#2, ...}, {#3, ...}, {#4, ...}で、送信アンテナ#2に関してはホッピングパターン{#3, ...}, {#1, ...}, {#4, ...}, {#2, ...}でそれぞれ周波数ホッピングを行えば、時刻#1における周波数チャンネル割り当ては第10図に示すようになる。

各ユーザが送信アンテナ#1, #2間で異なる周波数チャンネルを用いており、伝搬路相関が大きい場合でも広帯域通信では伝搬路特性が独立となるため、周波数ダイバーシチ効果が得られる。

このように、本実施例では、送信アンテナ毎に同一送信系列でも異なる周波数チャンネル割り当てることによって、伝搬路相関が高い場合でもダイバーシチ効果が得られる。

実施例2

第11図は本発明の第2の実施例による無線通信装置の送信部の構成を示すブロック図であり、第12図は本発明の第2の実施例による無線通信装置の受信部の構成を示すブロック図である。本発明の第1の実施例では、複数の送信機1-1～1-Kと一つの受信機3とからなる無線装置について説明したが、本発明の第2の実施例では、第11図及び第12図に示すように、一つの送信機2と複数の受信機4-1～4-Kとからなる無線装置にも本発明は容易に適用できる。

第11図において、本発明の第2の実施例による無線通信装置の送信部は送信

機 2 からなり、送信機 2 は符号器 1 1-1 ~ 1 1-K と、インタリーブ 1 2-1 ~ 1 2-K と、シリアル/パラレル変換器 1 3-1 ~ 1 3-K と、シンボルマッピング部 1 4-1 ~ 1 4-K, 1 5-1 ~ 1 5-K と、ホッピングパターン生成部 1 6, 1 7 と、サブキャリア割り当て部 1 8, 1 9 と、高速逆フーリエ変換器 2 0, 2 1 と、ガードインターバル付加部 2 2, 2 3 と、アンテナ 2 4, 2 5 とから構成されている。

送信機 2 において、符号器 1 1-1 ~ 1 1-K は送信系列 $S_{TS1} \sim S_{TSK}$ を符号化し、符号化系列 $S_{CS1} \sim S_{CSK}$ を出力する。インタリーブ 1 2-1 ~ 1 2-K は符号化系列 $S_{CS1} \sim S_{CSK}$ をインタリーブし、インタリーブ系列 $S_{IS1} \sim S_{ISK}$ を出力する。シリアル/パラレル変換部 1 3-1 ~ 1 3-K はインタリーブ系列 $S_{IS1} \sim S_{ISK}$ をシリアル/パラレル変換し、シリアル/パラレル信号 $S_{SP11} \sim S_{SPK1}$, $S_{SP21} \sim S_{SPK2}$ を出力する。

シンボルマッピング部 1 4-1 ~ 1 4-K, 1 5-1 ~ 1 5-K はそれぞれシリアル/パラレル信号 $S_{SP11} \sim S_{SPK1}$, $S_{SP21} \sim S_{SPK2}$ を変調シンボルにマッピングし、送信シンボル系列 $S_{TSY11} \sim S_{TSYK1}$, $S_{TSY21} \sim S_{TSYK2}$ を出力する。ホッピングパターン生成部 1 6, 1 7 はそれぞれ独立かつ送信機固有のホッピングパターン $S_{HP11} \sim S_{HPK1}$, $S_{HP12} \sim S_{HPK2}$ を出力する。サブキャリア割り当て部 1 8, 1 9 はそれぞれホッピングパターン $S_{HP11} \sim S_{HPK1}$, $S_{HP12} \sim S_{HPK2}$ にしたがって送信シンボル系列 $S_{TSY11} \sim S_{TSYK1}$, $S_{TSY21} \sim S_{TSYK2}$ をサブキャリア 1 ~ R に割り当て、周波数ホッピング信号 $S_{FH11} \sim S_{FH1R}$, $S_{FH21} \sim S_{FH2R}$ を出力する。

高速逆フーリエ変換部 2 0, 2 1 はそれぞれ周波数ホッピング信号 $S_{FH11} \sim S_{FH1R}$, $S_{FH21} \sim S_{FH2R}$ を高速逆フーリエ変換し、IFFT 信号 S_{IFFT1} , S_{IFFT2} を出力する。ガードインターバル付加部 2 2, 2 3 は IFFT 信号 S_{IFFT1} , S_{IFFT2} にガードインターバルを付加し、送信信号 S_{TSX11} , S_{TSX12} をアンテナ 2 4, 2 5 から出力する。

第 1 2 図において、本発明の第 2 の実施例による無線通信装置の受信部は受信機 4-1 ~ 4-K からなり、受信機 4-1 はアンテナ 3 1, 3 2 と、ガードインターバル除去部 3 3, 3 4 と、高速フーリエ変換部 3 5, 3 6 と、MIMO (M

u l t i p l e - I n p u t M u l t i p l e - O u t p u t) 復調部 37 と、ホッピングパターン生成部 38, 39 と、サブキャリア抽出部 40, 41 と、パラレル／シリアル変換器 42 と、デインタリーバ 43 と、復号器 44 とから構成されている。尚、受信機 4-2 ~ 4-K も上記の受信機 4-1 と同様の構成となっている。

受信機 4-1 において、ガードインターバル除去部 33, 34 はそれぞれ、アンテナ 31, 32 への受信信号 S_{RX1} , S_{RX2} からガードインターバル部を除去し、FFT 入力信号 S_{FFTI1} , S_{FFTI2} を出力する。高速フーリエ変換部 35, 36 はそれぞれ FFT 入力信号 S_{FFTI1} , S_{FFTI2} を高速フーリエ変換し、FFT 信号 $S_{FFT11} \sim S_{FFT1R}$, $S_{FFT21} \sim S_{FFT2R}$ を出力する。

MIMO 復調部 37 は FFT 信号 $S_{FFT11} \sim S_{FFT1R}$, $S_{FFT21} \sim S_{FFT2R}$ を合成、分解し、復調信号 $S_{DEM11} \sim S_{DEM1R}$, $S_{DEM21} \sim S_{DEM2R}$ を出力する。ホッピングパターン生成部 38, 39 は送信機 2 に対応する固有のホッピングパターン S_{HP11} , S_{HP12} を出力する。サブキャリア抽出部 40, 41 は復調信号 $S_{DEM11} \sim S_{DEM1R}$, $S_{DEM21} \sim S_{DEM2R}$ よりホッピングパターン S_{HP11} , S_{HP12} それぞれに対応する成分を部分復調系列 S_{PDM1} , S_{PDM2} として出力する。

パラレル／シリアル変換部 42 は部分復調系列 S_{PDM1} , S_{PDM2} をパラレル／シリアル変換し、復調系列 S_{DMS} を出力する。デインタリーバ 43 は復調系列 S_{DMS} をデインタリーブし、デインタリーブ系列 S_{DIS} を出力する。復号器 44 はデインタリーブ系列 S_{DIS} を復号し、復号系列 S_{DCS1} を出力する。

このように、本実施例では、送信アンテナ毎に同一送信系列でも異なる周波数チャンネル割り当てることによって、伝搬路相関が高い場合でもダイバーシチ効果が得られる。

実施例 3

第 13 図は本発明の第 3 の実施例による無線通信装置の送信部の構成を示すブロック図である。本発明の第 3 の実施例では、送信部の構成が異なる以外は第 8 図及び第 9 図に示す本発明の第 1 の実施例による送信機 1-1 ~ 1-K 及び受信機 3 と同様の構成となっている。つまり、本発明の第 3 の実施例による無線通信

装置の受信機は、第9図に示す本発明の第1の実施例による受信機3と同様の構成となっているので、その説明については省略する。

第13図において、送信機5はスケジューラ51を追加した以外は第8図に示す送信機1-1と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、それら同一構成要素は本発明の第1の実施例と同様となっている。

送信機5において、スケジューラ51は受信機3において測定される受信品質を基にリソース割り当てを決定し、リソース割り当て信号 S_{LA} を出力する。符号器11はリソース割り当て信号 S_{LA} に対応する長さの送信系列 S_{TS1} を符号化し、符号化系列 S_{CS} を出力する。インタリーブ12はリソース割り当て信号 S_{LA} に対応する長さの符号化系列 S_{CS} をインタリーブし、インタリーブ系列 S_{IS} を出力する。シリアル/パラレル変換部13はインタリーブ系列 S_{IS} をシリアル/パラレル変換し、シリアル/パラレル信号 S_{SP1} 、 S_{SP2} を出力する。

シンボルマッピング部14、15はそれぞれシリアル/パラレル信号 S_{SP1} 、 S_{SP2} を変調シンボルにマッピングし、送信シンボル系列 S_{TSY1} 、 S_{TSY2} を出力する。ホッピングパターン生成部16、17はそれぞれ独立かつ送信機固有のホッピングパターン S_{HP11} 、 S_{HP12} を出力する。サブキャリア割り当て部18、19はそれぞれ、ホッピングパターン S_{HP11} 、 S_{HP12} にしたがって、送信シンボル系列 S_{TSY1} 、 S_{TSY2} をサブキャリア1～Rに割り当て、周波数ホッピング信号 $S_{FH11} \sim S_{FH1R}$ 、 $S_{FH21} \sim S_{FH2R}$ を出力する。

高速逆フーリエ変換部20、21はそれぞれ、周波数ホッピング信号 $S_{FH11} \sim S_{FH1R}$ 、 $S_{FH21} \sim S_{FH2R}$ を高速逆フーリエ変換し、IFFT信号 S_{IFFT1} 、 S_{IFFT2} を出力する。ガードインターバル付加部22、23はIFFT信号 S_{IFFT1} 、 S_{IFFT2} にガードインターバルを付加し、送信信号 S_{TSX1} 、 S_{TSX2} を出力する。

第14A図～第14C図は本発明の第3の実施例におけるリソース割り当てを説明するための図である。第14A図は4ユーザ時を示し、第14B図は3ユーザ時を示し、第14C図は2ユーザ時を示している。

本実施例では、受信機における受信品質に応じてスケジューラ51が適応的に送信系列数を制御する。例えば、送信系列それぞれが異なるユーザに対応し、送

信系列が4、各送信アンテナで周波数チャンネルが4の場合を考える。ユーザ#1～#4がそれぞれ送信アンテナ24に関してはホッピングパターン{#1, ...}, {#2, ...}, {#3, ...}, {#4, ...}で、送信アンテナ25に関してはホッピングパターン{#3, ...}, {#1, ...}, {#4, ...}, {#2, ...}で周波数ホッピングを行えば、時刻#1における周波数チャンネル割り当ては第14A図に示すようになる。

本実施例では、ビット誤り率、ブロック誤り率等の受信品質が所要値に満たない場合、ユーザ#4へのリソース割り当てを取りやめることによって、第14B図に示すように、ユーザ#2、#3に関しては、2チャンネルのうち1チャンネルが他送信アンテナからの干渉を回避しているため、特性が改善される。

さらに、ユーザ#3へのリソース割り当てを取りやめると、第14C図に示すように、ユーザ#1に関しても2チャンネルのうち1チャンネルが他送信アンテナからの干渉を回避することができるため、特性が改善される。逆に、受信品質が所要値より過剰に高い場合には、ユーザ数を増やすことによって、高いスループットを実現することができる。

このように、本実施例では、受信品質によって送信系列数を適応的に制御することで、伝搬路相関が高い場合の特性を改善し、かつ伝搬路相関が低い場合には高スループットを実現することができる。

実施例4

第15A図及び第15B図は本発明の第4の実施例におけるリソース割り当てを説明するための図である。第15A図は2チャンネル/ユーザ/割り当て時を示し、第15B図はチャンネル割り当て削減時を示している。

本発明の第4の実施例による無線通信装置では、上記の第13図に示す構成において、スケジューラ51が受信機における受信品質に応じて適応的に送信系列への周波数チャンネル割り当て数を制御している。

例えば、送信系列それぞれが異なるユーザに対応し、送信系列が4、送信アンテナ毎に周波数チャンネルが8の場合について考える。この場合には、送信アンテナ毎に各ユーザに2つの周波数チャンネルが割り当てられるので、第15A図に示すようになる。

受信品質が所要値に満たない場合、ユーザ#3, #4への周波数チャネル割り当てを送信アンテナ毎に1チャネルに削減すると、第15B図に示すように、全てのユーザに関して、1チャネルが他送信アンテナからの干渉を回避することができる可能性があり、特性が改善される。逆に、受信品質が所要値より過剰に高い場合には、周波数チャネル数を増やすことによって、高いスループットを実現することができる。

第16図は本発明の第4の実施例による無線通信装置の動作を示すフローチャートである。この第16図を参照して本発明の第4の実施例による無線通信装置の動作について説明する。尚、第16図に示す処理は本発明の実施の形態による無線通信装置A内の送信部B及び受信部Cが記録媒体Dのプログラムを実行することで実現することができる。

無線通信装置は送信を行う場合（第16図ステップS11）、送信機各々において、受信部における受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っていれば（受信品質<第1の閾値）（第16図ステップS12）、送信系列に割り当てる周波数チャネル数を減少させ（第16図ステップS13）、受信部における受信品質が予め設定した第2の閾値より優れていれば（受信品質>第2の閾値）（第16図ステップS14）、送信系列に割り当てる周波数チャネル数を増加させる（第16図ステップS15）。

その後、無線通信装置は送信機各々において、第1～Mの送信信号を生成し（第16図ステップS16）、送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行ってから（第16図ステップS17）、送信信号を送信する（第16図ステップS18）。

一方、無線通信装置は受信を行う場合（第16図ステップS11）、送られてきた信号を受信し（第16図ステップS20）、第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けにしたがって第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行い（第16図ステップS21）、その結果を基に第1～Kの復調系列を生成する（第16図ステップS22）。無線通信装置は終了となるまで（第16図ステップS19）、上記の処理を繰り返し行う。

このように、本実施例では、受信品質によって送信系列に割り当てる周波数チ

チャネル数を適応的に制御することで、伝搬路相関が高い場合の特性を改善し、かつ伝搬路相関が低い場合には高スループットを実現することができる。

第17A図及び第17B図は本発明の第5の実施例におけるリソース割り当てを説明するための図である。第17A図は4ユーザ時を示し、第17B図は送信アンテナ割り当て削減時を示している。

本発明による第5の実施例による無線通信装置では、上記の第13図に示す構成において、スケジューラ51が受信機における受信品質に応じて適応的に送信系列への送信アンテナ割り当て数を制御している。

例えば、送信系列それぞれが異なるユーザに対応し、送信系列が4、送信アンテナ毎に周波数チャネルが4の場合について考える。この場合には、受信品質が所要値に満たない時に、ユーザ#3、#4への送信アンテナ割り当てを1に削減すると、第17B図に示すように、ユーザ#1、#2に関しては2チャネルのうちの1チャネルが他送信アンテナからの干渉を回避することができる可能性があり、特性が改善される。逆に、受信品質が所要値より過剰に高い時には、送信アンテナ割り当て数を増やすことによって、高いスループットを実現することができる。

実施例5

第18図は本発明の第5の実施例による無線通信装置の動作を示すフローチャートである。この第18図を参照して本発明の第5の実施例による無線通信装置の動作について説明する。尚、第18図に示す処理は本発明の実施の形態による無線通信装置A内の送信部B及び受信部Cが記録媒体Dのプログラムを実行することで実現することができる。

無線通信装置は送信を行う場合（第18図ステップS31）、送信機各々において、受信部における受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っていれば（受信品質<第1の閾値）（第18図ステップS32）、送信系列に割り当てる送信アンテナ数を減少させ（第18図ステップS33）、受信部における受信品質が予め設定した第2の閾値より優れていれば（受信品質>第2の閾値）（第18図ステップS34）、送信系列に割り当てる送信アンテナ数を増加させる（第18図ステップS35）。

その後、無線通信装置は送信機各々において、第1～Mの送信信号を生成し（第18図ステップS36）、送信信号毎に異なる第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行ってから（第18図ステップS37）、送信信号を送信する（第18図ステップS38）。

一方、無線通信装置は受信を行う場合（第18図ステップS31）、送られてきた信号を受信し（第18図ステップS40）、第1～Kの送信系列と周波数チャネルとの対応付けにしたがって第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行い（第18図ステップS41）、その結果を基に第1～Kの復調系列を生成する（第18図ステップS42）。無線通信装置は終了となるまで（第18図ステップS39）、上記の処理を繰り返し行う。

このように、本実施例では、受信品質によって送信系列に割り当てる送信アンテナ数を適応的に制御することで、伝搬路相関が高い場合の特性を改善し、かつ伝搬路相関が低い場合には高スループットを実現することができる。

請 求 の 範 囲

1. 複数の送受信アンテナを持つ無線通信装置を用いる無線通信システムにおいて、

前記無線通信装置は、

第 1 ～ M (M は 2 以上の整数) の送信信号を生成する際に送信信号毎に異なる第 1 ～ K (K は 2 以上の整数) の送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行う対応付け手段と、

第 1 ～ K の復調系列を生成する際に前記第 1 ～ K の送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けにしたがって前記第 1 ～ K の送信系列それぞれに対応する M 個の復調信号の抽出及び結合を行う抽出結合手段と

を有することを特徴とする無線通信システム。

2. 前記対応付け手段は、

前記第 1 ～ K の送信系列をそれぞれ符号化して第 1 ～ K の符号化系列を生成する符号化系列生成手段と、前記第 1 ～ K の符号系列をそれぞれインタリーブして第 1 ～ K のインタリーブ系列を生成するインタリーブ系列生成手段と、前記第 1 ～ K のインタリーブ系列をそれぞれ第 1 ～ M の部分送信系列に分割する部分送信系列生成手段と、前記第 1 ～ K の送信系列それぞれに対応する第 1 ～ M の部分送信系列を前記第 1 ～ M の部分送信系列毎に周波数多重して前記第 1 ～ M の送信信号を生成する送信信号生成手段と、前記第 1 ～ M の送信信号をそれぞれ送信する第 1 ～ M の送信アンテナとからなる送信部

を有することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

3. 前記抽出結合手段は、

第 1 ～ N (N は 1 以上の整数) の受信アンテナと、前記第 1 ～ N の受信アンテナにおいて受信された第 1 ～ N の受信信号を前記周波数チャネル毎に第 1 ～ M の復調復調信号に分解する復調手段と、前記周波数チャネル毎の前記第 1 ～ M の部

分復調信号より前記第 1 ～ K の送信系列それぞれに対応する M 個の復調信号を抽出して結合することで前記第 1 ～ K の復調系列を生成する復調系列生成手段と、前記第 1 ～ K の復調系列をそれぞれ逆インタリーブして第 1 ～ K の逆インタリーブ系列を生成する逆インタリーブ系列生成手段と、前記第 1 ～ K の逆インタリーブ系列をそれぞれ復号して第 1 ～ K の復号系列を生成する復号手段とからなる受信部

を有することを特徴とする請求項 2 記載の無線通信システム。

4. 前記送信部は、前記受信部における受信品質が予め設定した第 1 の閾値より劣っている場合に送信系列数を減少しかつ前記受信品質が予め設定した第 2 の閾値より優れている場合に前記送信系列数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項 3 記載の無線通信システム。

5. 前記スケジューリング手段は、前記送信系列数を減少する際に前記受信部における送信系列毎の受信品質が劣っている送信系列から順次削減していくことを特徴とする請求項 4 記載の無線通信システム。

6. 前記送信部は、

前記受信部における受信品質が予め設定した第 1 の閾値より劣っている場合に各送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第 2 の閾値より優れている場合に、各送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項 3 記載の無線通信システム。

7. 前記送信部は、

前記受信部における送信系列毎の受信品質が予め設定した第 1 の閾値より劣っている送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第 2 の閾値より優れている送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項 3 記載

の無線通信システム。

8. 前記送信部は、

前記受信部における受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っている場合に各送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第2の閾値より優れている場合に、各送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項3記載の無線通信システム。

9. 前記送信部は、

前記受信部における送信系列毎の受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っている送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第2の閾値より優れている送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項3記載の無線通信システム。

10. 無線伝送方式としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) を用い、サブキャリア多重によつて周波数多重を実現することを特徴とする請求項1から請求項9のいずれか記載の無線通信システム。

11. 前記送信信号生成手段が、前記第1～Mの送信信号を生成する際に前記送信信号毎に異なる周波数ホッピングパターンを用いて前記第1～Kの送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けを行い、

前記復調系列生成手段が、前記第1～Kの復調系列を生成する際に、前記送信信号生成手段における送信信号毎に異なる周波数ホッピングパターンにしたがつて前記第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行うことを特徴とする請求項1から請求項9のいずれか記載の無線通信システム。

1 2. 前記第 1 ～Mの送信信号間で第 i ($i = 1, 2, \dots, K$) の送信系列に対応する周波数チャネルが完全に直交する周波数ホッピングパターンを用いることを特徴とする請求項 1 1 記載の無線通信システム。

1 3. 複数の送受信アンテナを持つ無線通信装置において、
第 1 ～M (Mは 2 以上の整数) の送信信号を生成する際に送信信号毎に異なる第 1 ～K (Kは 2 以上の整数) の送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行う対応付け手段と、

第 1 ～Kの復調系列を生成する際に前記第 1 ～Kの送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けにしたがって前記第 1 ～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行う抽出結合手段と
を有することを特徴とする無線通信装置。

1 4. 前記対応付け手段は、
前記第 1 ～Kの送信系列をそれぞれ符号化して第 1 ～Kの符号化系列を生成する符号化系列生成手段と、前記第 1 ～Kの符号系列をそれぞれインタリーブして第 1 ～Kのインタリーブ系列を生成するインタリーブ系列生成手段と、前記第 1 ～Kのインタリーブ系列をそれぞれ第 1 ～Mの部分送信系列に分割する部分送信系列生成手段と、前記第 1 ～Kの送信系列それぞれに対応する第 1 ～Mの部分送信系列を前記第 1 ～Mの部分送信系列毎に周波数多重して前記第 1 ～Mの送信信号を生成する送信信号生成手段と、前記第 1 ～Mの送信信号をそれぞれ送信する第 1 ～Mの送信アンテナとからなる送信部
を有することを特徴とする請求項 1 3 記載の無線通信装置。

1 5. 前記抽出結合手段は、
第 1 ～N (Nは 1 以上の整数) の受信アンテナと、前記第 1 ～Nの受信アンテナにおいて受信された第 1 ～Nの受信信号を前記周波数チャネル毎に第 1 ～Mの復調復調信号に分解する復調手段と、前記周波数チャネル毎の前記第 1 ～Mの部分復調信号より前記第 1 ～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号を抽

出して結合することで前記第 1 ～K の復調系列を生成する復調系列生成手段と、前記第 1 ～K の復調系列をそれぞれ逆インタリーブして第 1 ～K の逆インタリーブ系列を生成する逆インタリーブ系列生成手段と、前記第 1 ～K の逆インタリーブ系列をそれぞれ復号して第 1 ～K の復号系列を生成する復号手段とからなる受信部を有することを特徴とする請求項 1 4 記載の無線通信装置。

1 6. 前記送信部は、

前記受信部における受信品質が予め設定した第 1 の閾値より劣っている場合に送信系列数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第 2 の閾値より優れている場合に前記送信系列数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項 1 5 記載の無線通信装置。

1 7. 前記スケジューリング手段は、

前記送信系列数を減少する際に前記受信部における送信系列毎の受信品質が劣っている送信系列から順次削減していくことを特徴とする請求項 1 6 記載の無線通信装置。

1 8. 前記送信部は、

前記受信部における受信品質が予め設定した第 1 の閾値より劣っている場合に各送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第 2 の閾値より優れている場合に各送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項 1 5 記載の無線通信装置。

1 9. 前記送信部は、

前記受信部における送信系列毎の受信品質が予め設定した第 1 の閾値より劣っている送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第 2 の閾値より優れている送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項 1 5 記

載の無線通信装置。

20. 前記送信部は、

前記受信部における受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っている場合に各送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第2の閾値より優れている場合に各送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項15記載の無線通信装置。

21. 前記送信部は、

前記受信部における送信系列毎の受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っている送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第2の閾値より優れている送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を増加するスケジューリング手段を有することを特徴とする請求項15記載の無線通信装置。

22. 無線伝送方式としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) を用い、サブキャリア多重によって周波数多重を実現することを特徴とする請求項13から請求項21のいずれか記載の無線通信装置。

23. 前記送信信号生成手段が前記第1～Mの送信信号を生成する際に前記送信信号毎に異なる周波数ホッピングパターンを用いて前記第1～Kの送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けを行い、

前記復調系列生成手段が前記第1～Kの復調系列を生成する際に、前記送信信号生成手段における送信信号毎に異なる周波数ホッピングパターンにしたがって前記第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行うことを特徴とする請求項13から請求項21のいずれか記載の無線通信装置。

24. 前記第1～Mの送信信号間で第 i ($i = 1, 2, \dots, K$)の送信系列に対応する周波数チャネルが完全に直交する周波数ホッピングパターンを用いることを特徴とする請求項23記載の無線通信装置。

25. 複数の送受信アンテナを持つ無線通信装置を用いる無線通信システムのリソース割当て方法において、

前記無線通信装置側に、第1～M (Mは2以上の整数)の送信信号を生成する際に送信信号毎に異なる第1～K (Kは2以上の整数)の送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行うステップと、

第1～Kの復調系列を生成する際に前記第1～Kの送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けにしたがって前記第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行うステップと

を有することを特徴とするリソース割当て方法。

26. 前記対応付けを行うステップは、

前記第1～Kの送信系列をそれぞれ符号化して第1～Kの符号化系列を生成するステップと、

前記第1～Kの符号系列をそれぞれインタリーブして第1～Kのインタリーブ系列を生成するステップと、

前記第1～Kのインタリーブ系列をそれぞれ第1～Mの部分送信系列に分割するステップと、

前記第1～Kの送信系列それぞれに対応する第1～Mの部分送信系列を前記第1～Mの部分送信系列毎に周波数多重して前記第1～Mの送信信号を生成するステップと、

前記第1～Mの送信信号をそれぞれ送信するステップと

を有することを特徴とする請求項25記載のリソース割当て方法。

27. 前記抽出及び結合を行うステップは、

第1～N (Nは1以上の整数)の受信信号を受信するステップと、

前記第 1 ～ N の受信信号を前記周波数チャネル毎に第 1 ～ M の復調復調信号に分解するステップと、

前記周波数チャネル毎の前記第 1 ～ M の部分復調信号より前記第 1 ～ K の送信系列それぞれに対応する M 個の復調信号を抽出して結合することで前記第 1 ～ K の復調系列を生成するステップと、

前記第 1 ～ K の復調系列をそれぞれ逆インタリーブして第 1 ～ K の逆インタリーブ系列を生成するステップと、

前記第 1 ～ K の逆インタリーブ系列をそれぞれ復号して第 1 ～ K の復号系列を生成するステップと

を有することを特徴とする請求項 26 記載のリソース割当て方法。

28. 前記抽出及び結合を行うステップにおいて、受信機における受信品質が予め設定した第 1 の閾値より劣っている場合に送信系列数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第 2 の閾値より優れている場合に前記送信系列数を増加するスケジューリングステップをさらに有することを特徴とする請求項 27 記載のリソース割当て方法。

29. 前記スケジューリングステップでは、前記送信系列数を減少する際に前記受信部における送信系列毎の受信品質が劣っている送信系列から順次削減していくことを特徴とする請求項 28 記載のリソース割当て方法。

30. 前記対応付けを行うステップにおいて、受信機における受信品質が予め設定した第 1 の閾値より劣っている場合に各送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第 2 の閾値より優れている場合に各送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を増加するスケジューリングステップをさらに有することを特徴とする請求項 27 記載のリソース割当て方法。

31. 前記対応付けを行うステップにおいて、受信機における送信系列毎の

受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っている送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第2の閾値より優れている送信系列に割り当てられる周波数チャネル数を増加するスケジューリングステップをさらに有することを特徴とする請求項27記載のリソース割当て方法。

32. 前記対応付けを行うステップにおいて、受信機における受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っている場合に各送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第2の閾値より優れている場合に各送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を増加するスケジューリングステップをさらに有することを特徴とする請求項27記載のリソース割当て方法。

33. 前記対応付けを行うステップにおいて、受信機における送信系列毎の受信品質が予め設定した第1の閾値より劣っている送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を減少し、かつ前記受信品質が予め設定した第2の閾値より優れている送信系列に割り当てられる送信アンテナ数を増加するスケジューリングステップをさらに有することを特徴とする請求項27記載のリソース割当て方法。

34. 無線伝送方式としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) を用い、サブキャリア多重によって周波数多重を実現することを特徴とする請求項25から請求項33のいずれか記載のリソース割当て方法。

35. 前記送信信号を生成するステップでは、前記第1～Mの送信信号を生成する際に前記送信信号毎に異なる周波数ホッピングパターンを用いて前記第1～Kの送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けを行い、

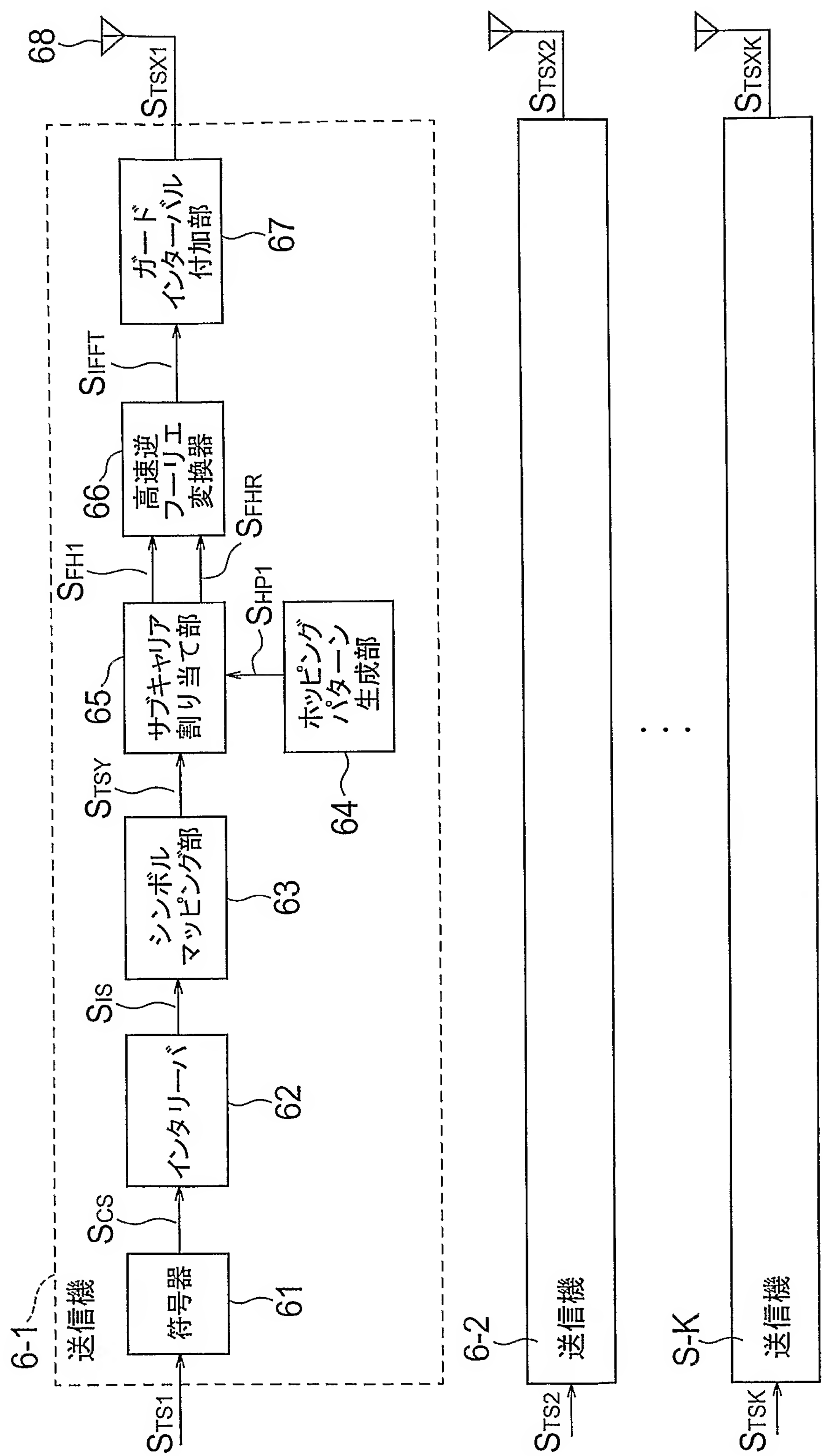
前記復調系列を生成するステップでは、前記第1～Kの復調系列を生成する際に、前記送信信号毎に異なる周波数ホッピングパターンにしたがって前記第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行う

ことを特徴とする請求項25から請求項33のいずれか記載のリソース割当て

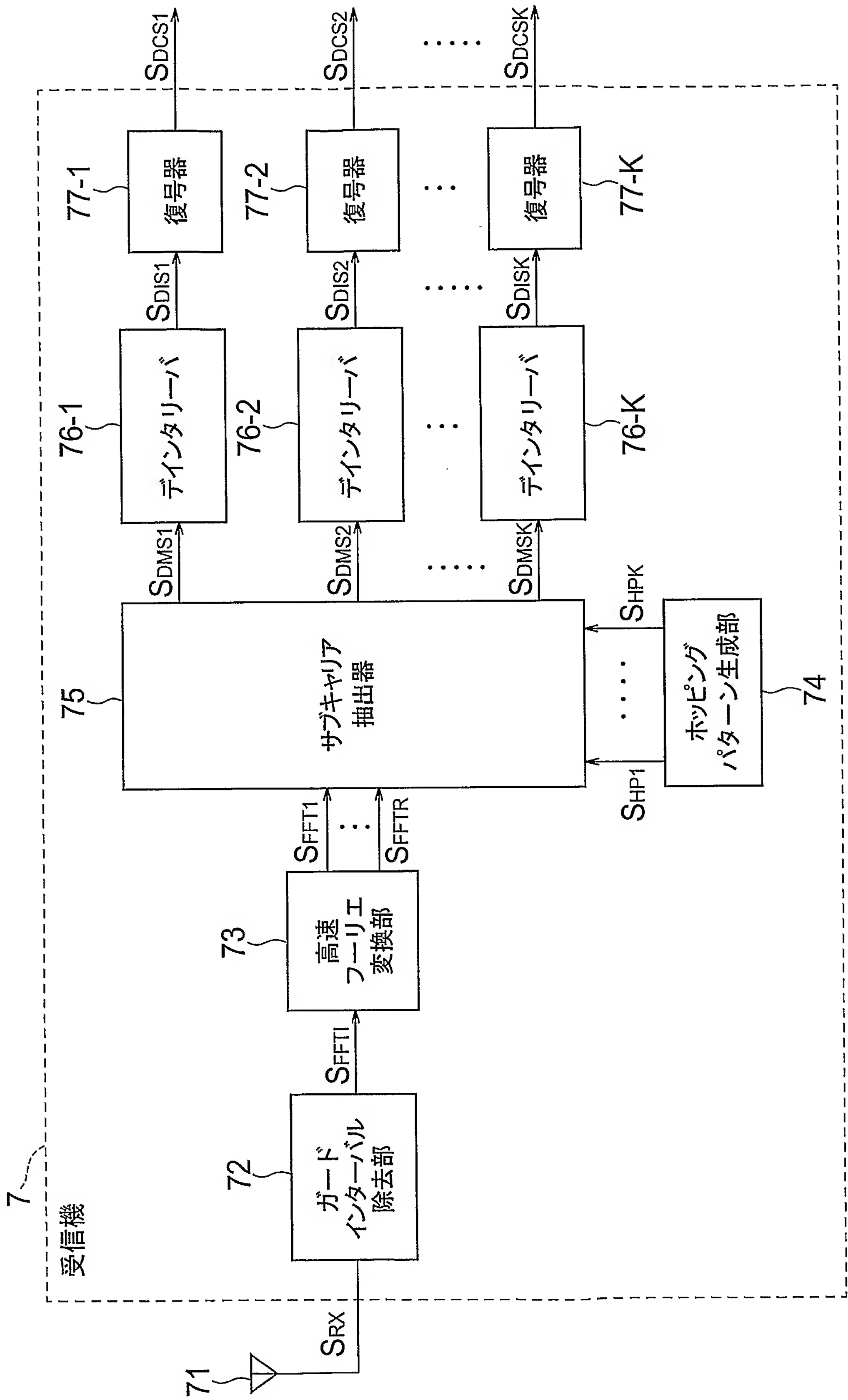
方法。

36. 前記第1～Mの送信信号間で第 i ($i = 1, 2, \dots, K$)の送信系列に対応する周波数チャネルが完全に直交する周波数ホッピングパターンを用いることを特徴とする請求項35記載のリソース割当て方法。

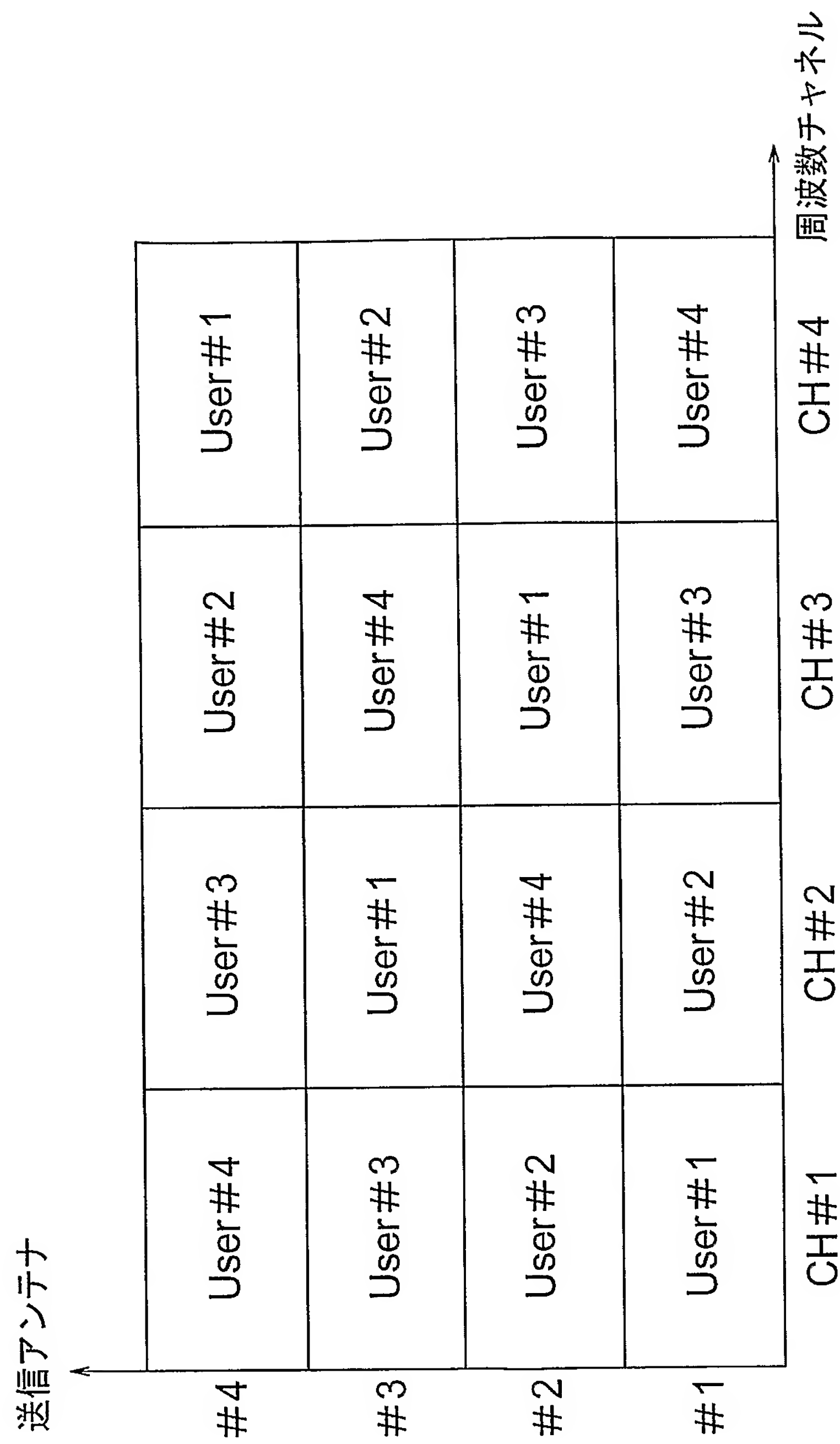
37. 複数の送受信アンテナを持つ無線通信装置を用いる無線通信システムのリソース割当て方法のプログラムであって、コンピュータに、第1～M (M は2以上の整数)の送信信号を生成する際に送信信号毎に異なる第1～K (K は2以上の整数)の送信系列と周波数チャネルとの対応付けを行う処理と、第1～Kの復調系列を生成する際に前記第1～Kの送信系列と前記周波数チャネルとの対応付けにしたがって前記第1～Kの送信系列それぞれに対応するM個の復調信号の抽出及び結合を行う処理とを実行させるためのプログラム。



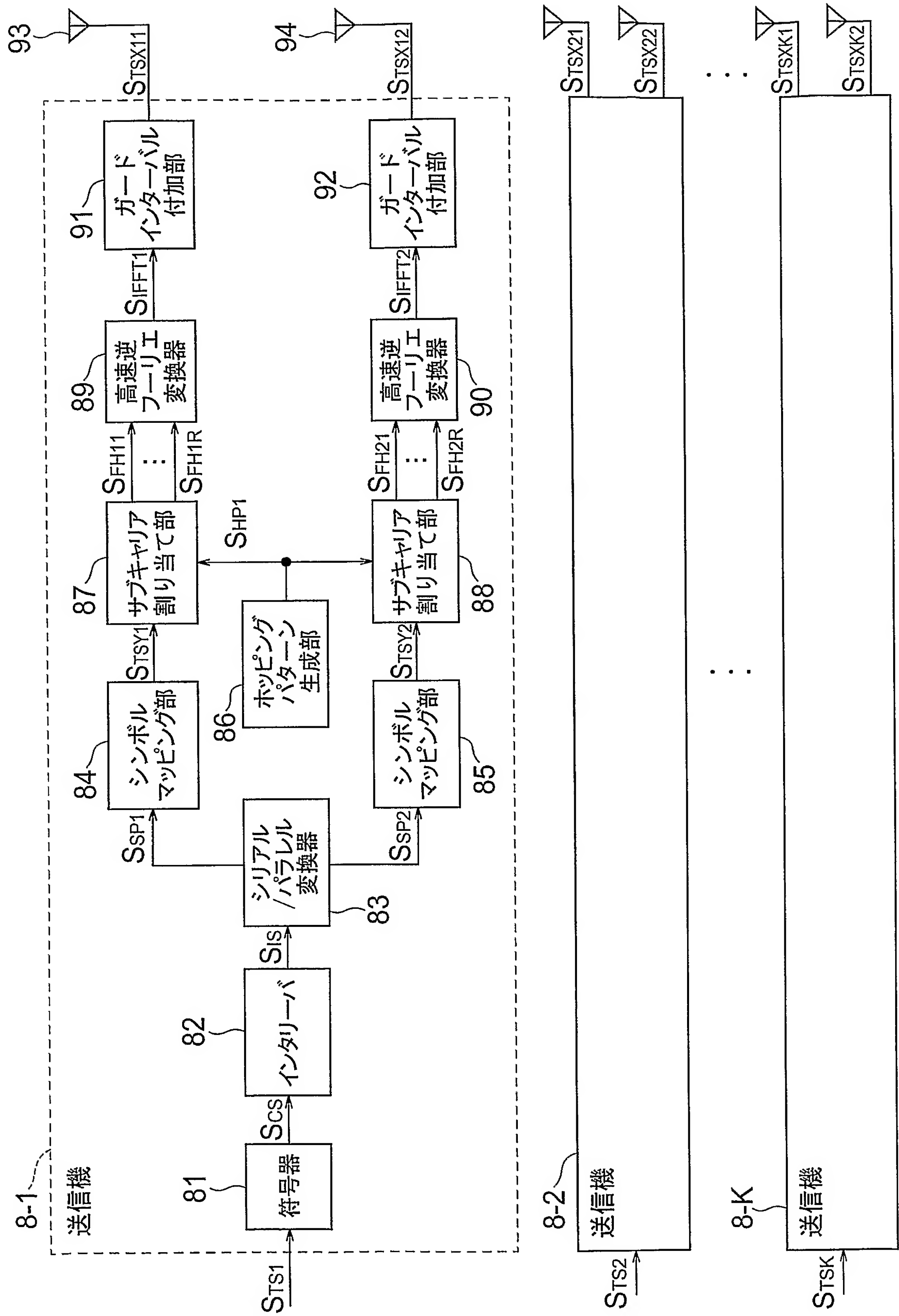
第1図



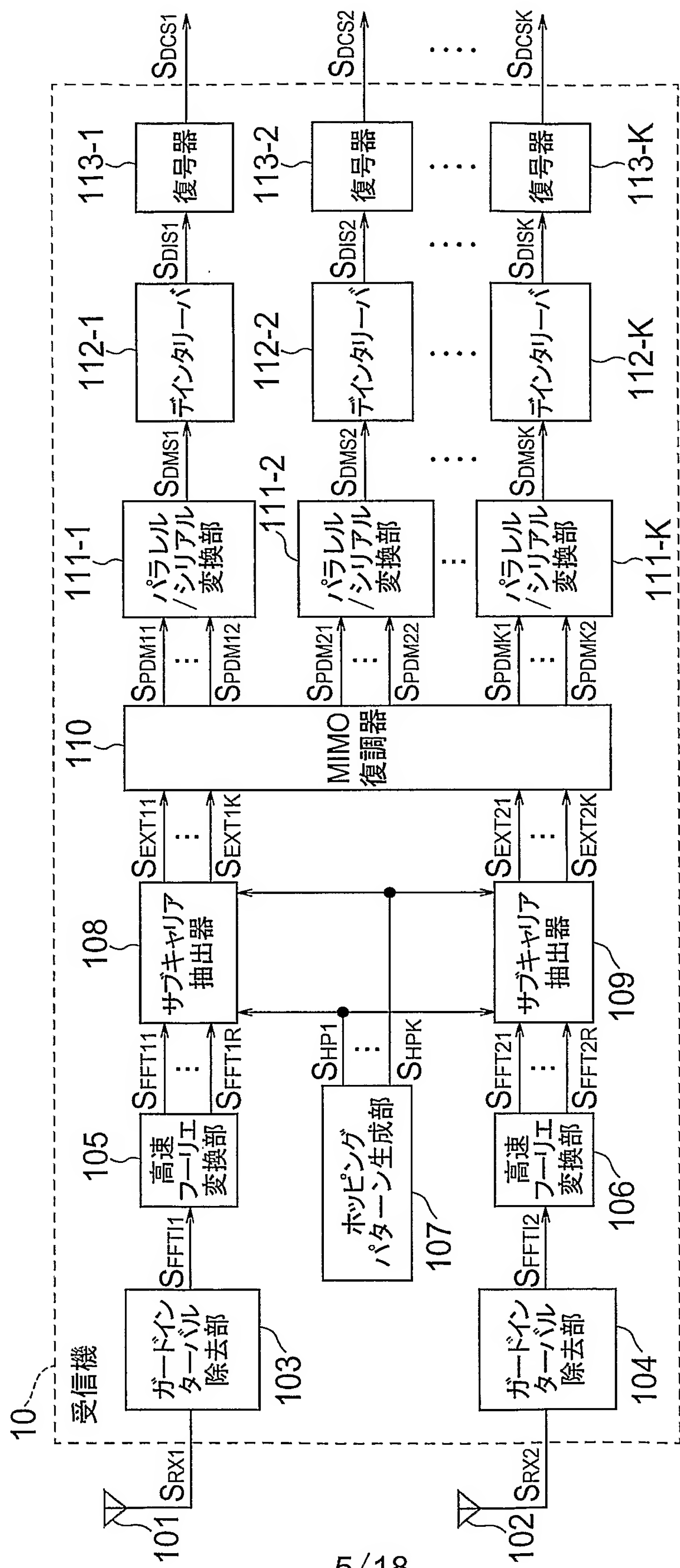
第2図



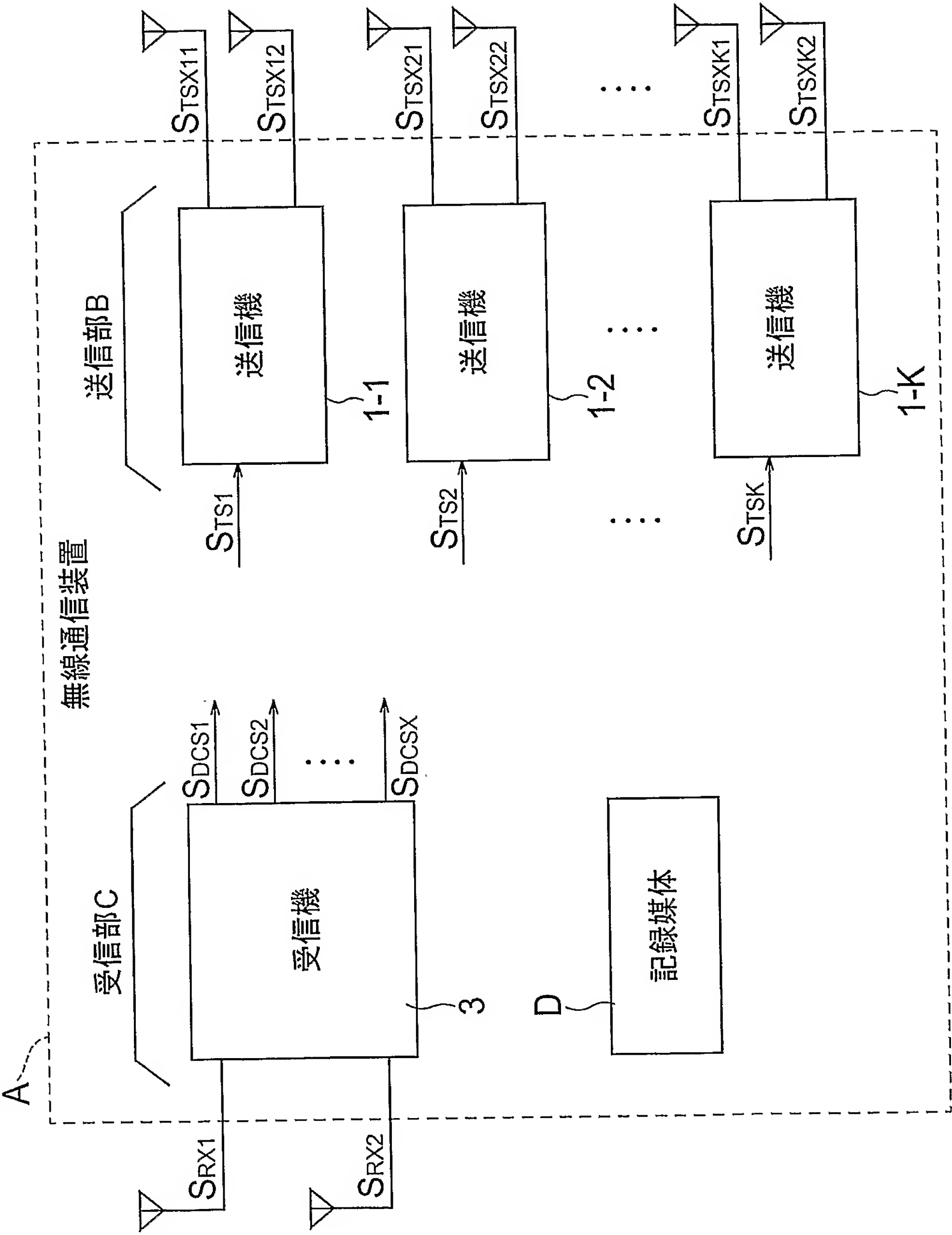
第3図



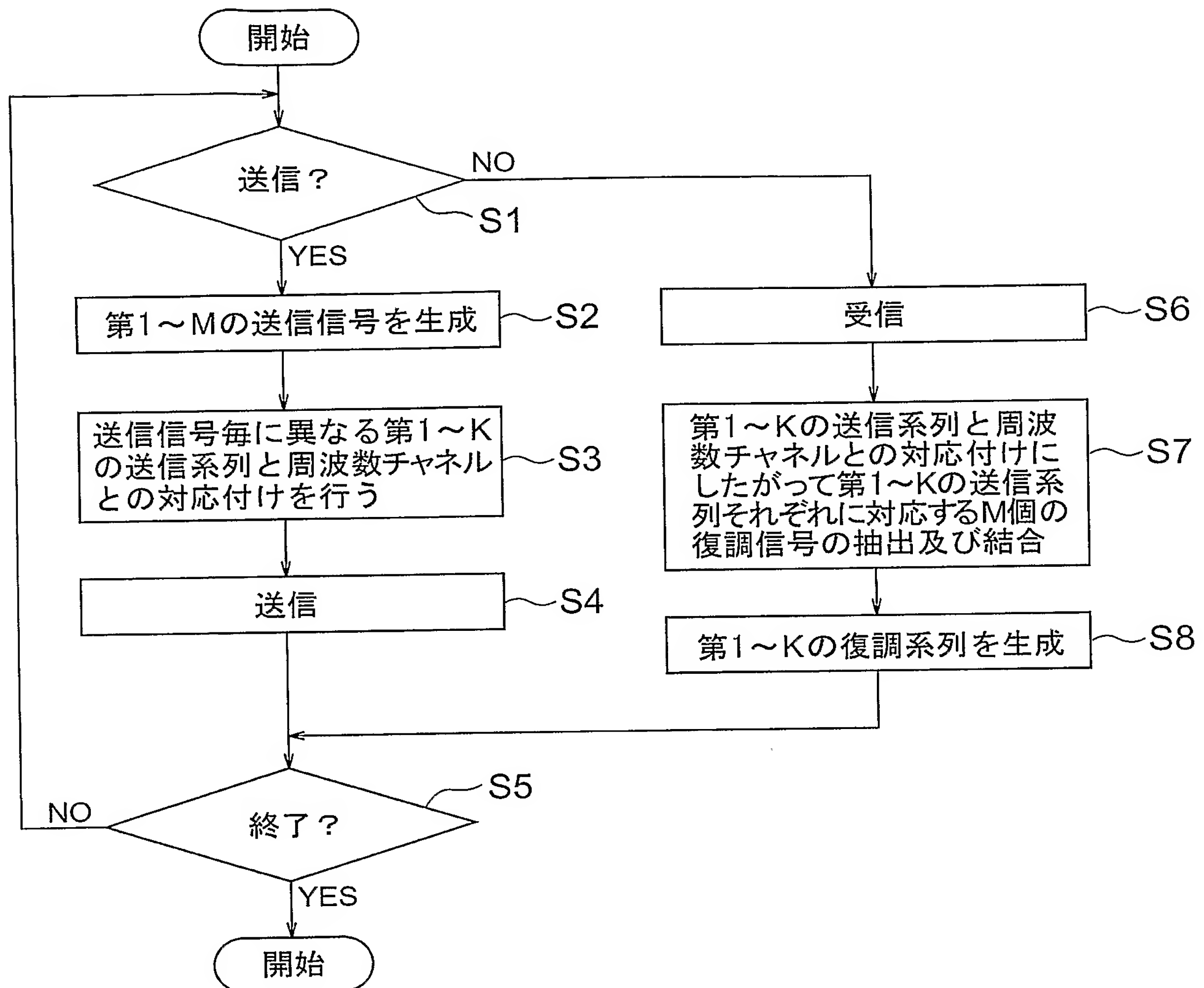
第4図



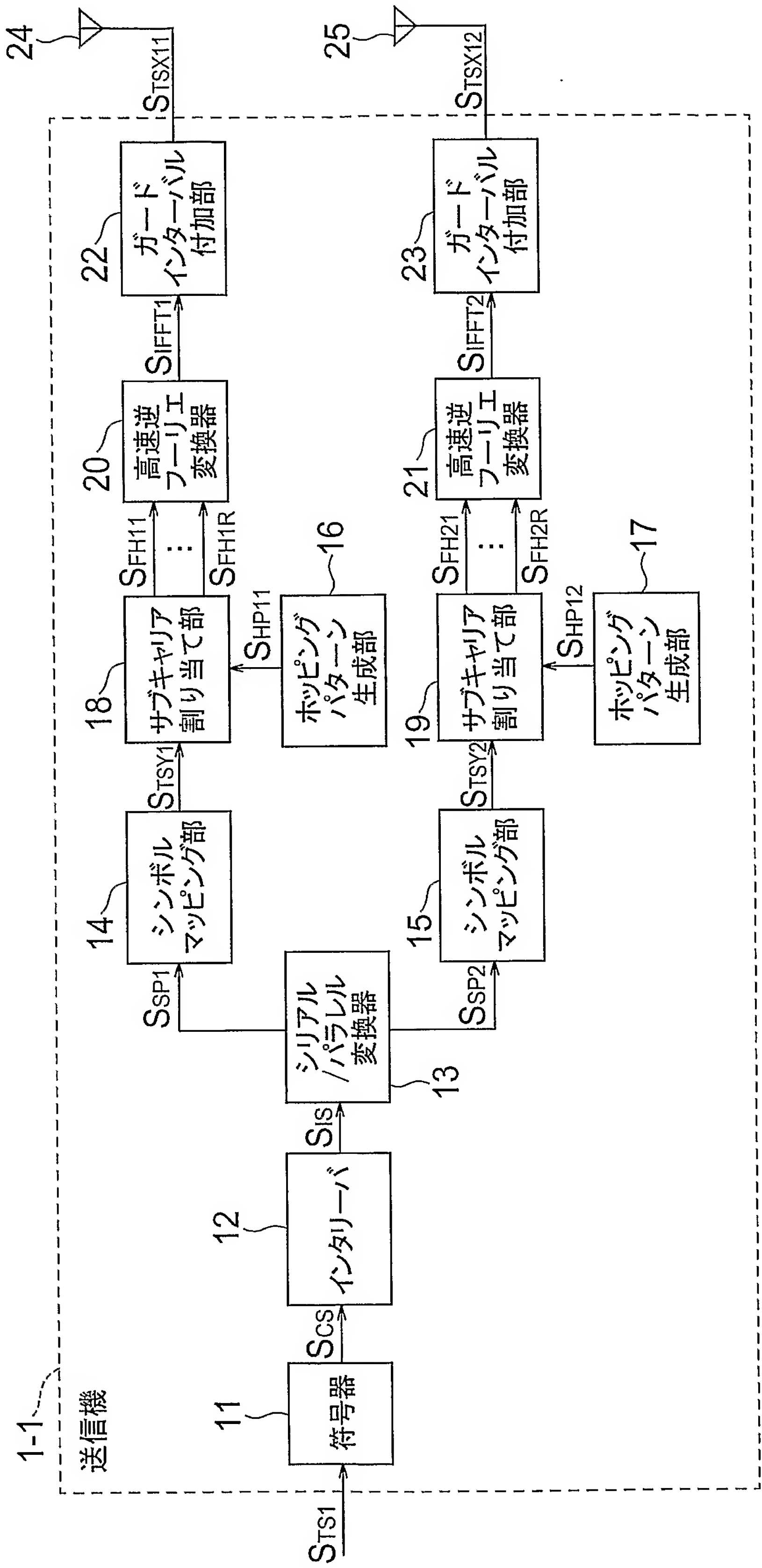
第5図



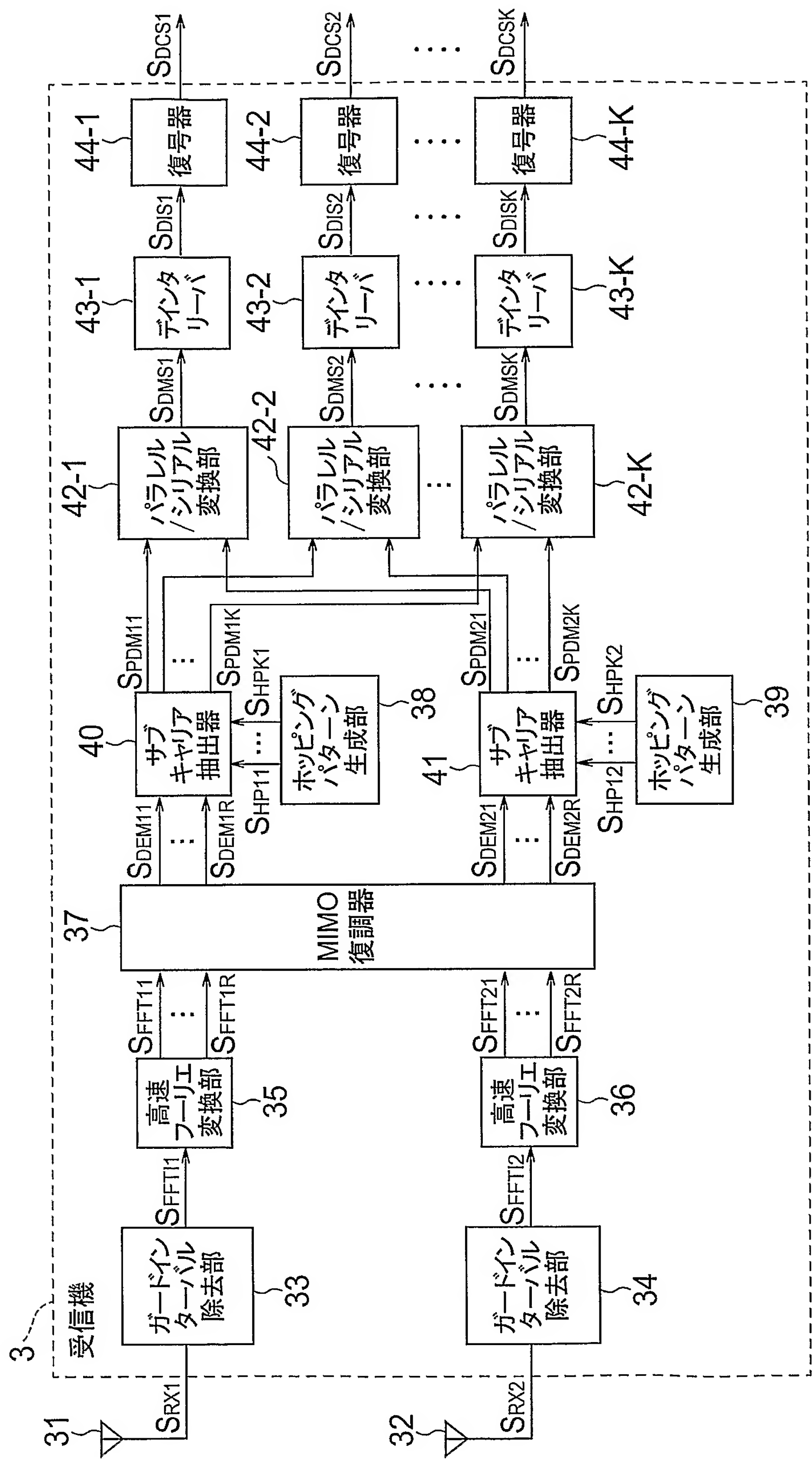
第6図



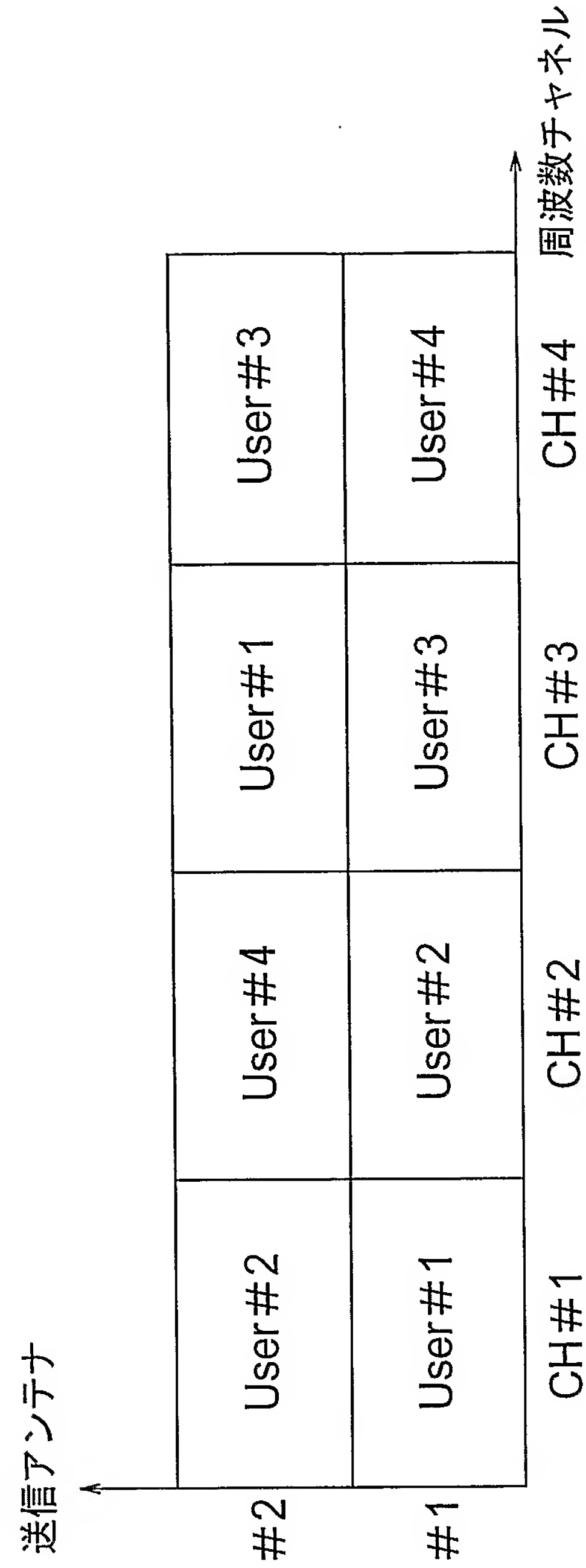
第7図



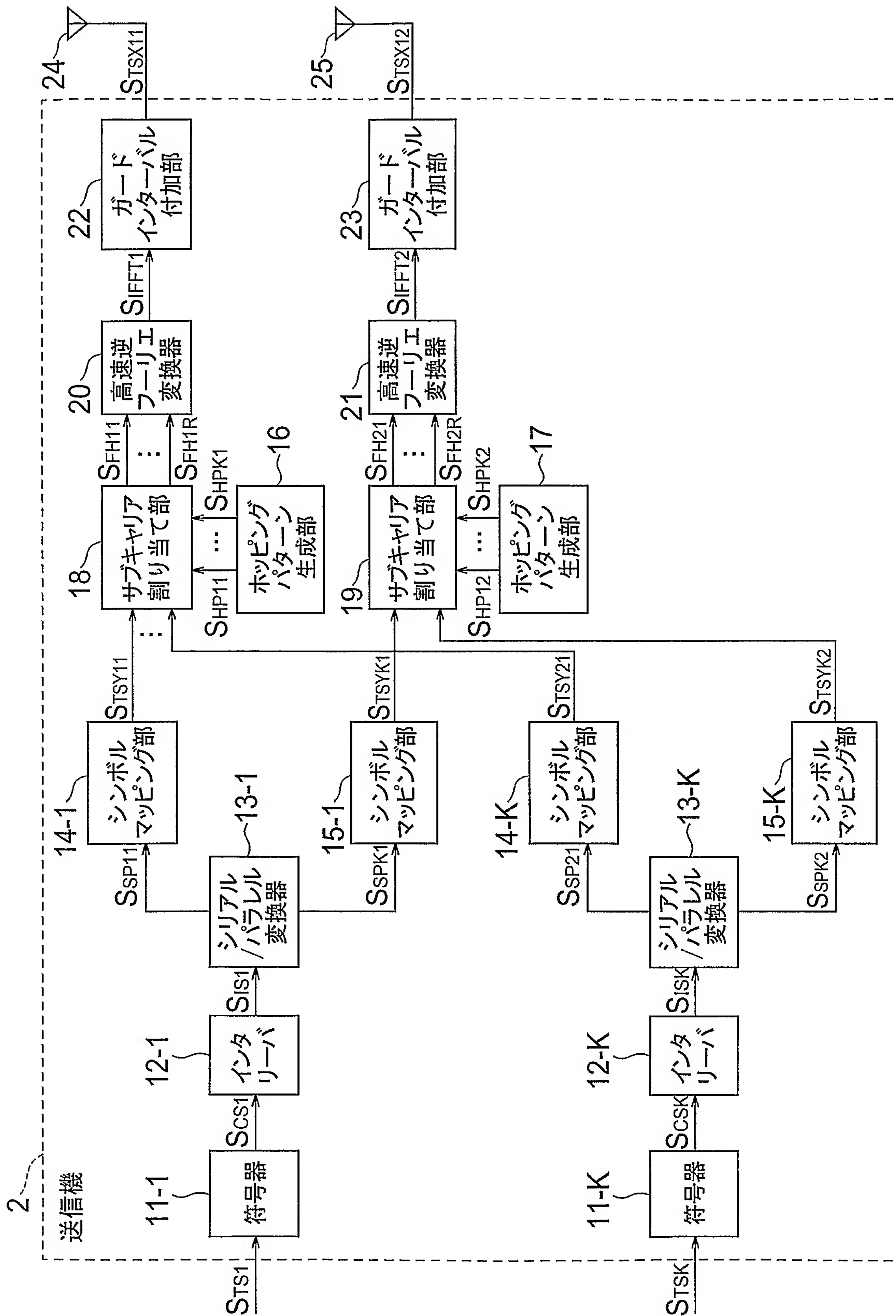
第8図



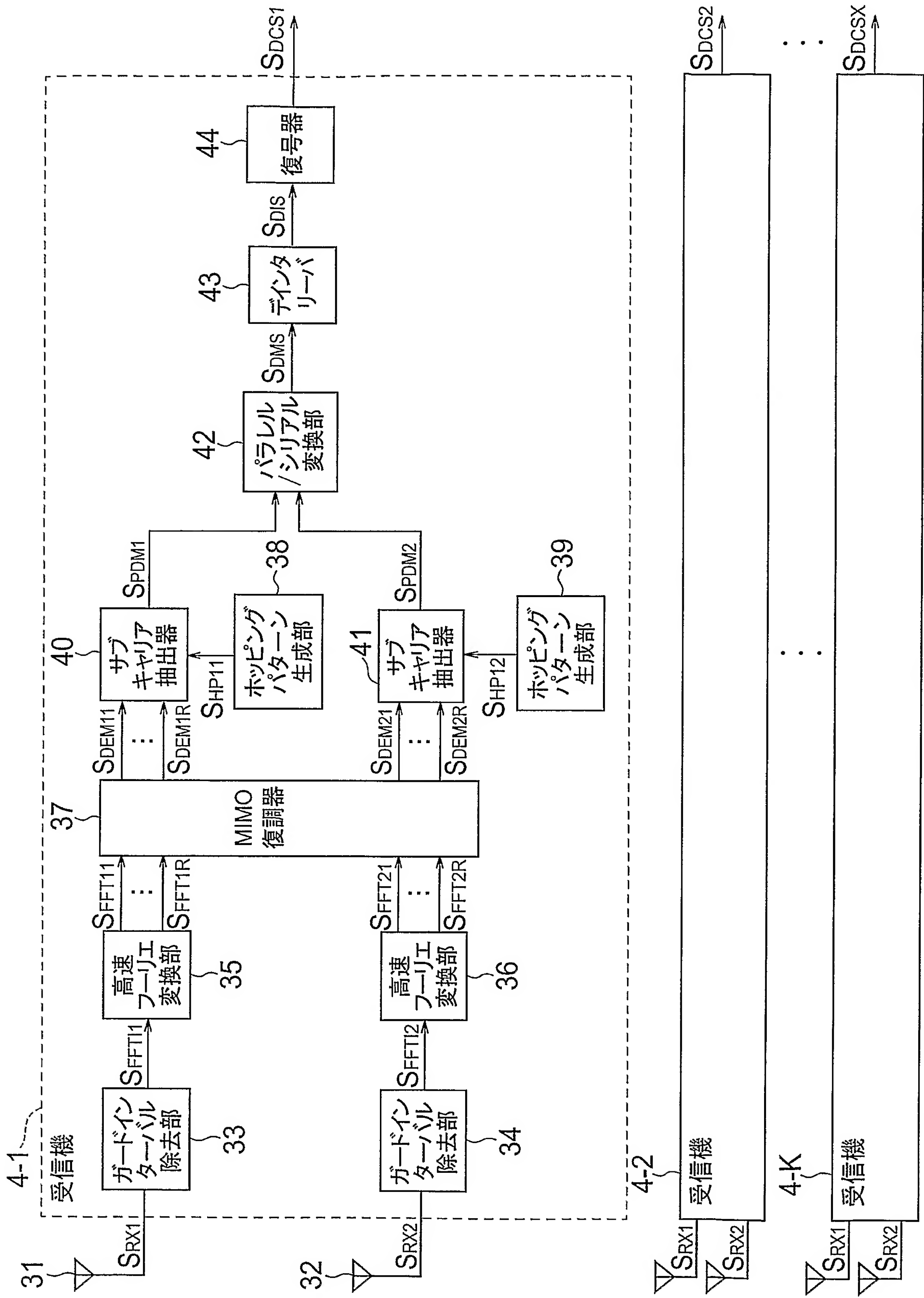
第9図



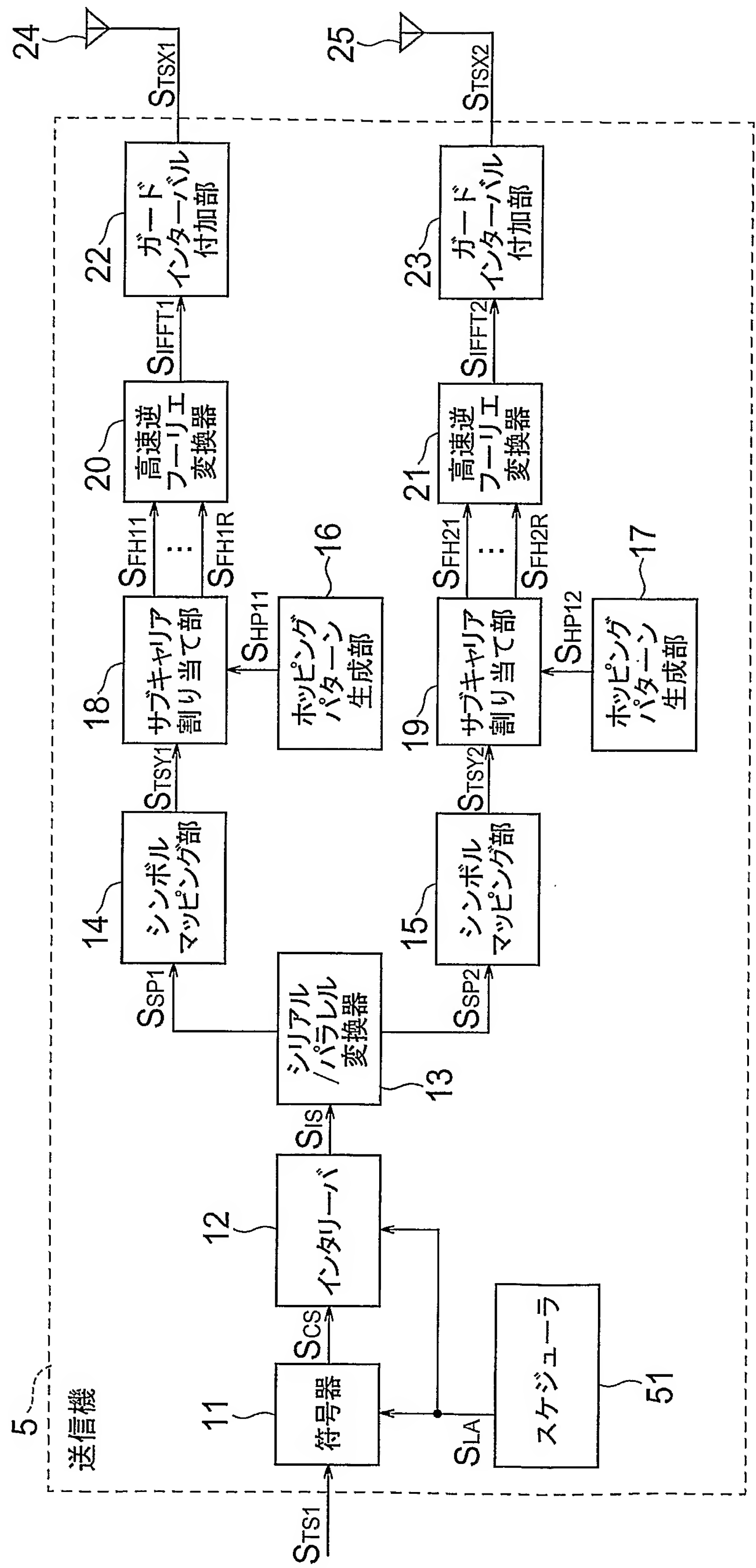
第10図



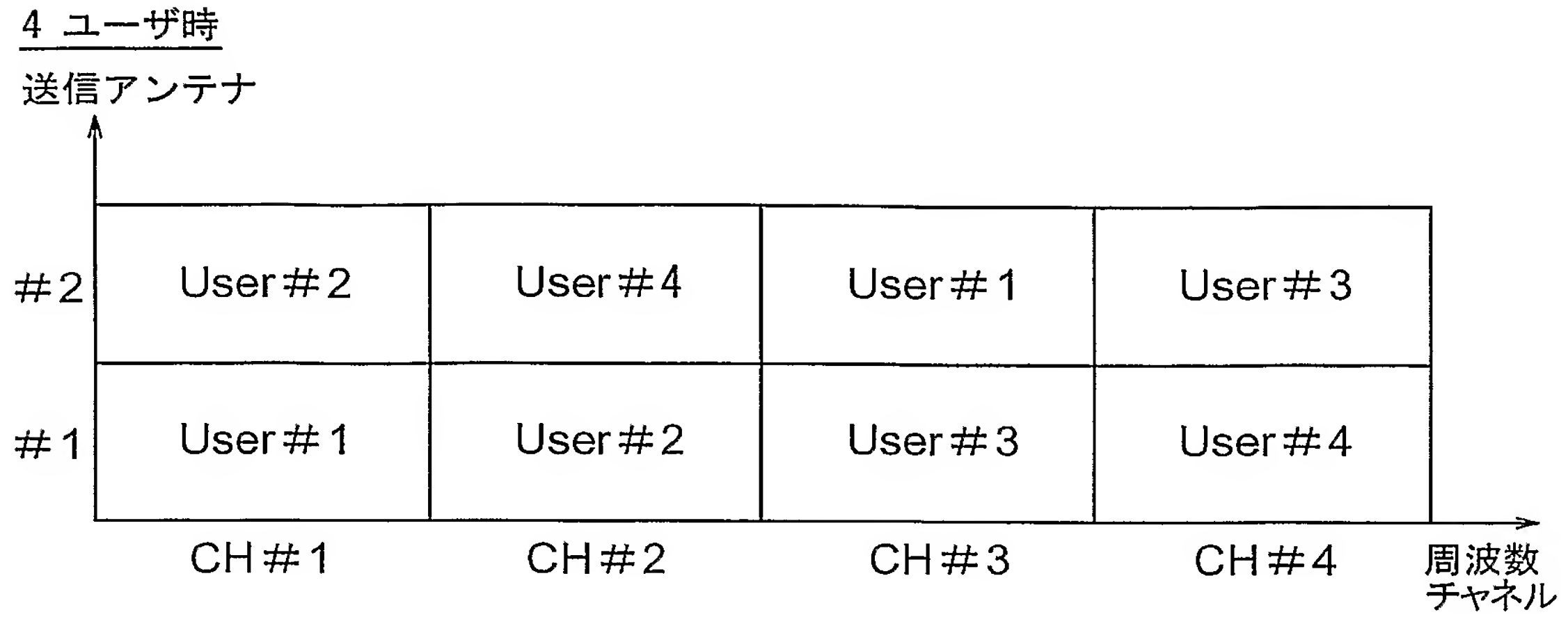
第11図



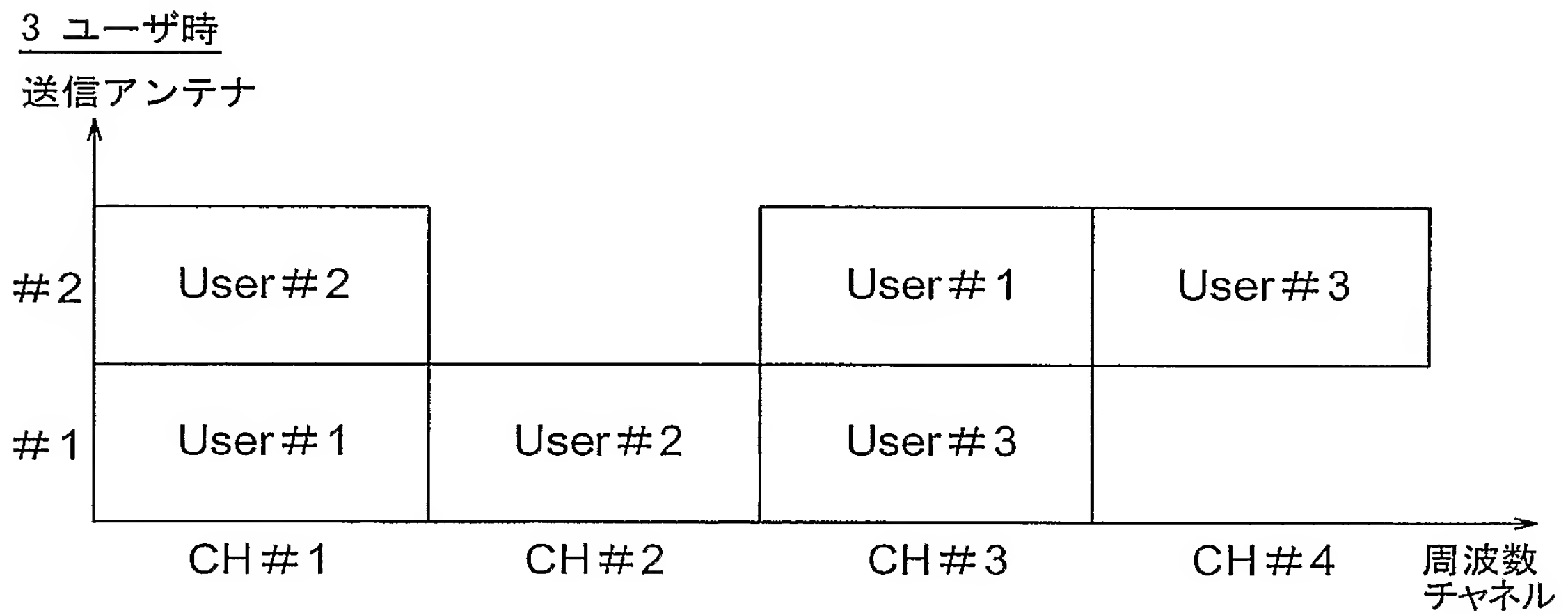
第12図



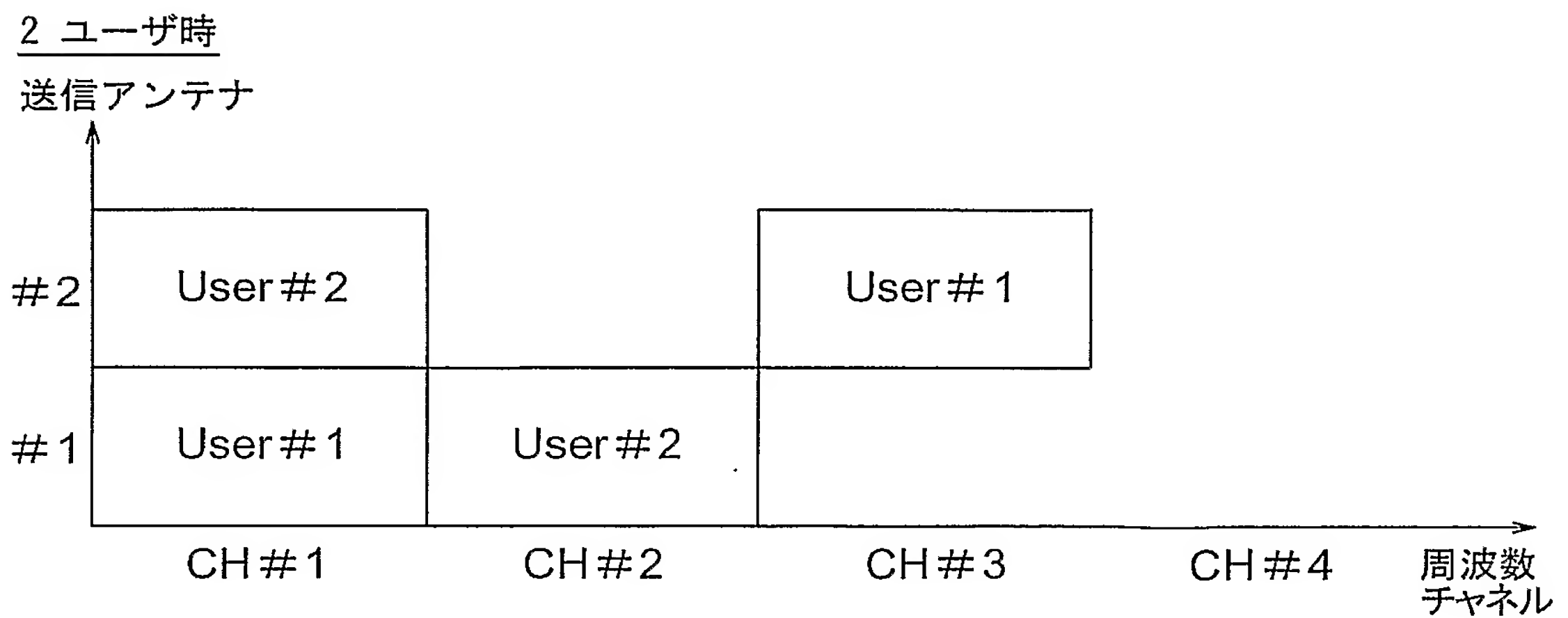
第13図



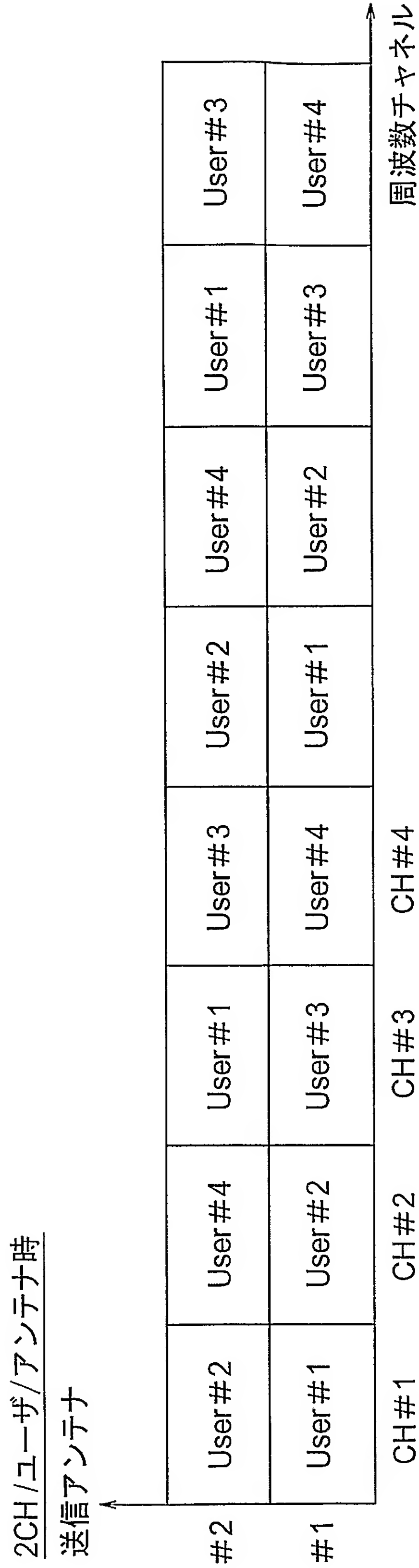
第14A図



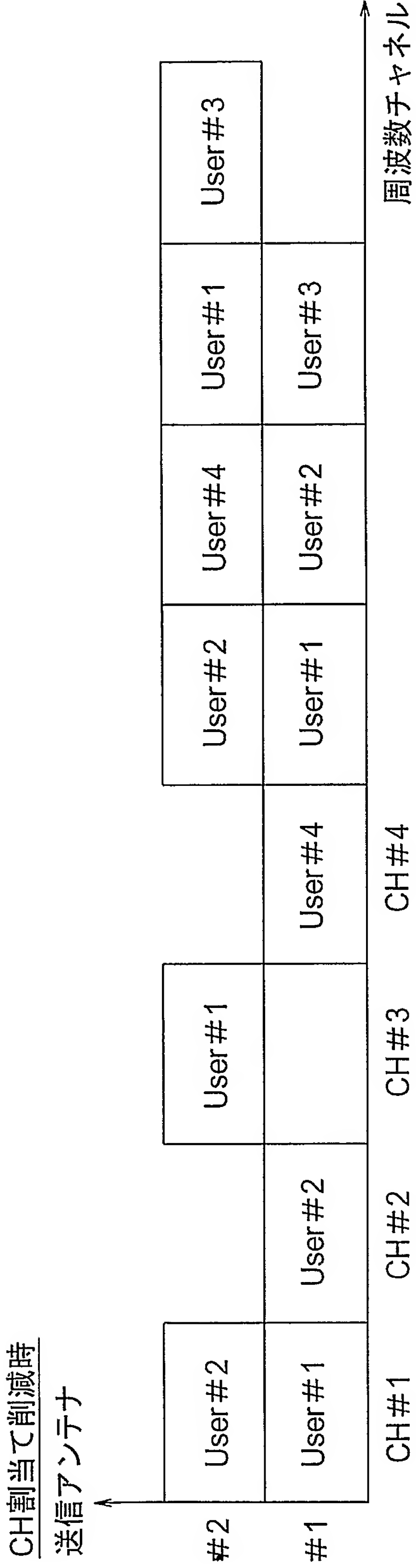
第14B図



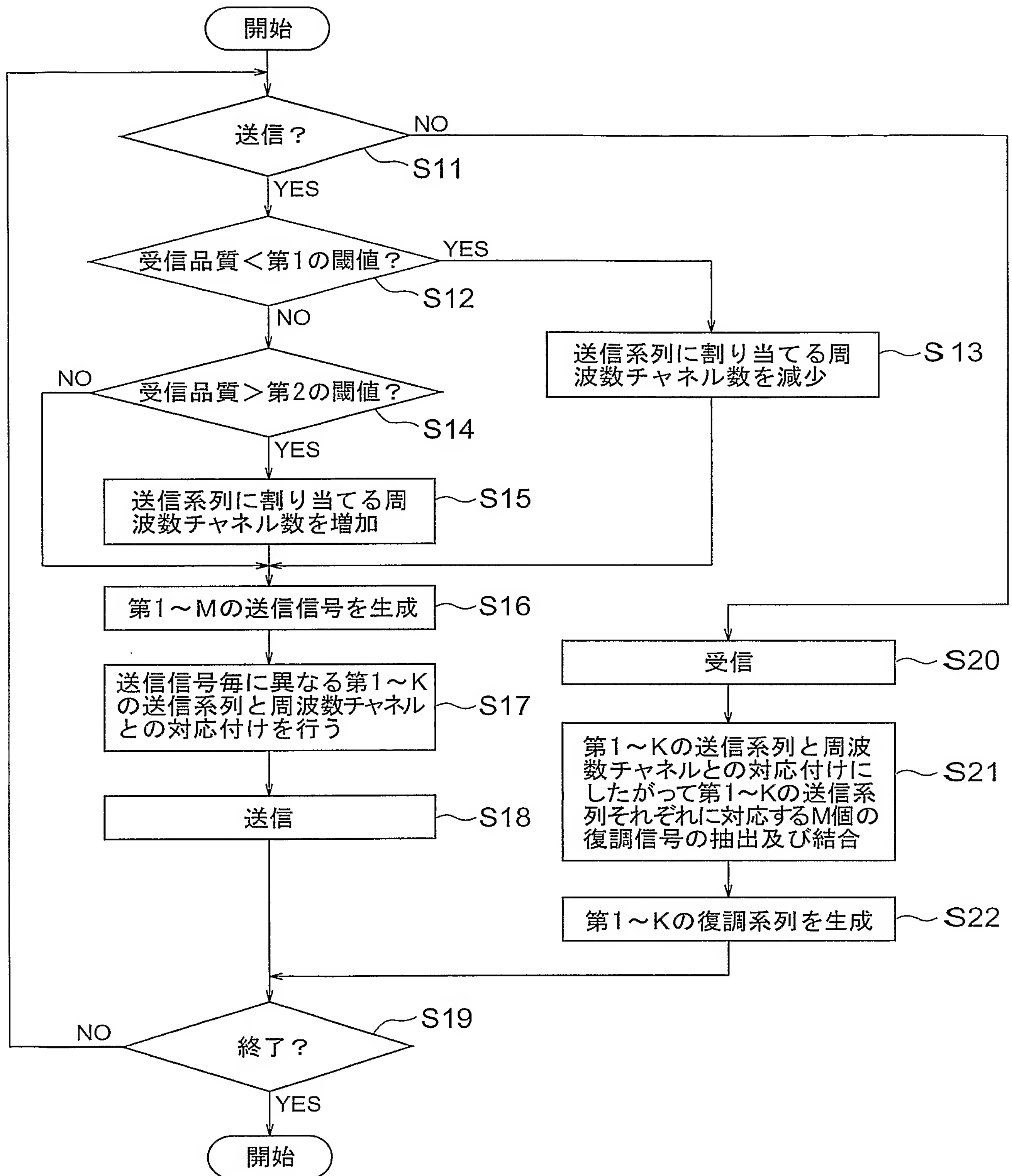
第14C図



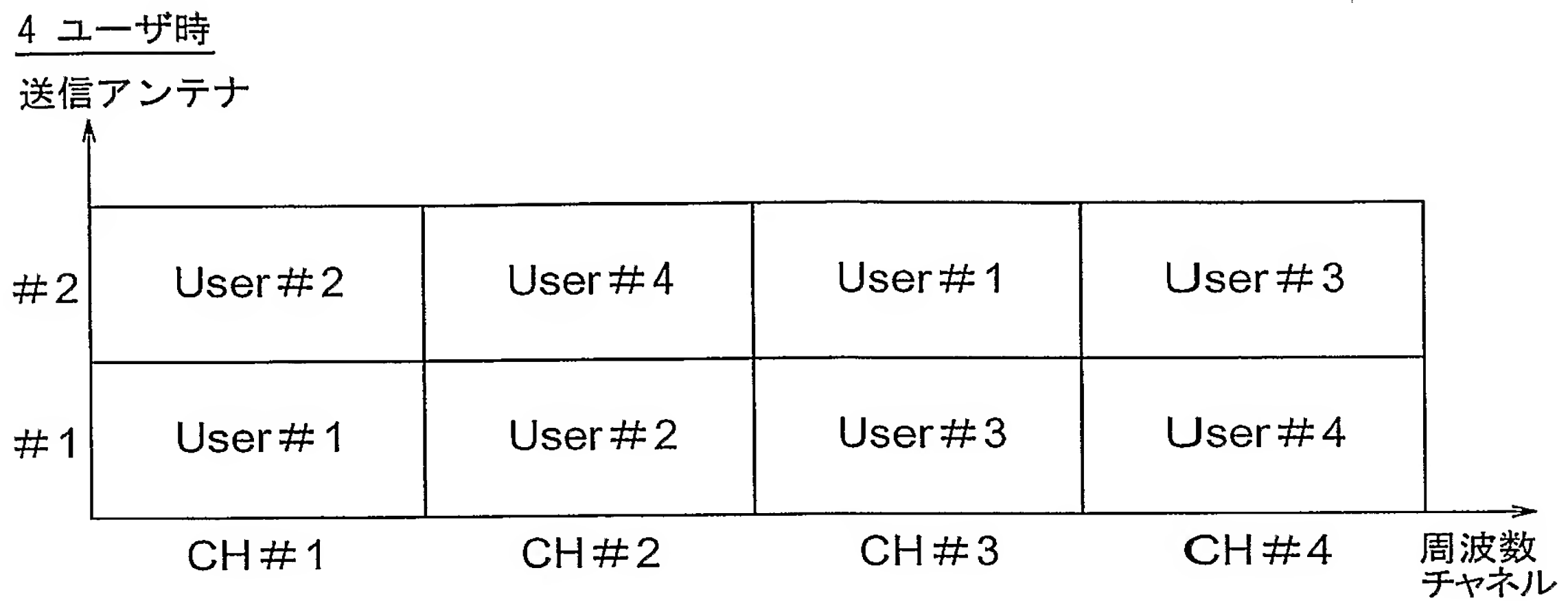
第15A図



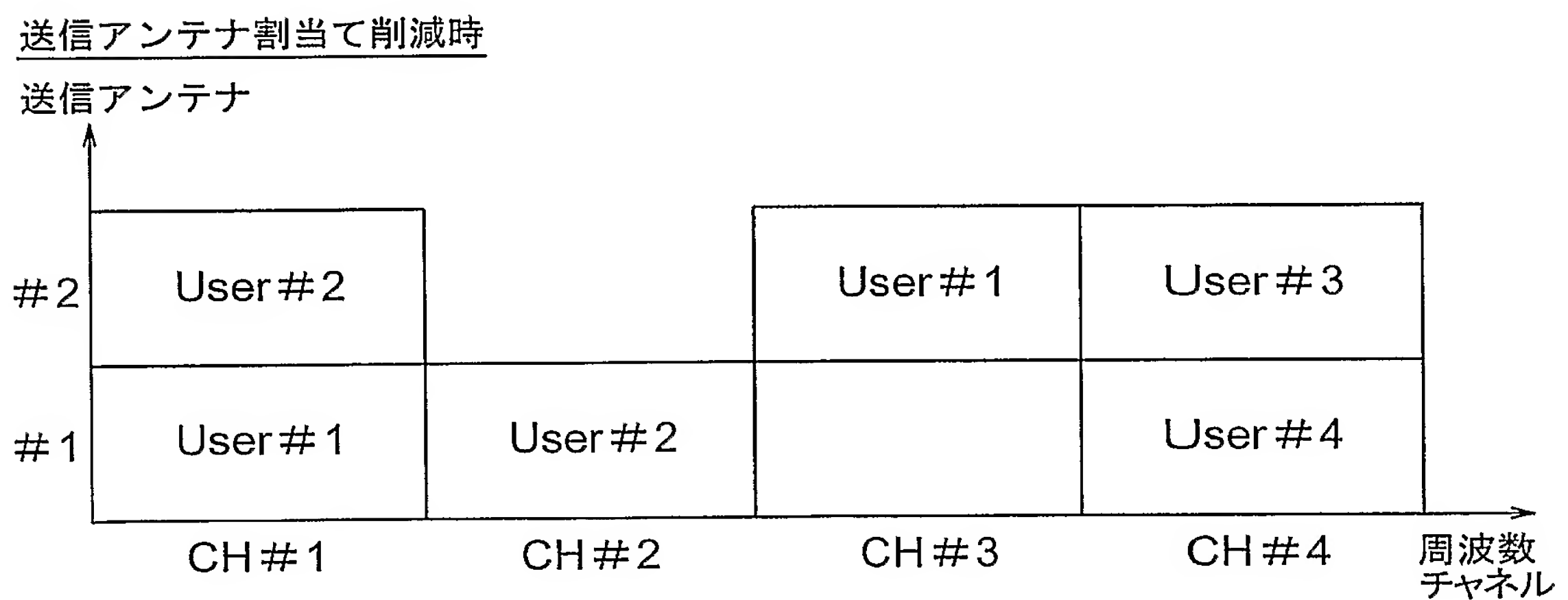
第15B図



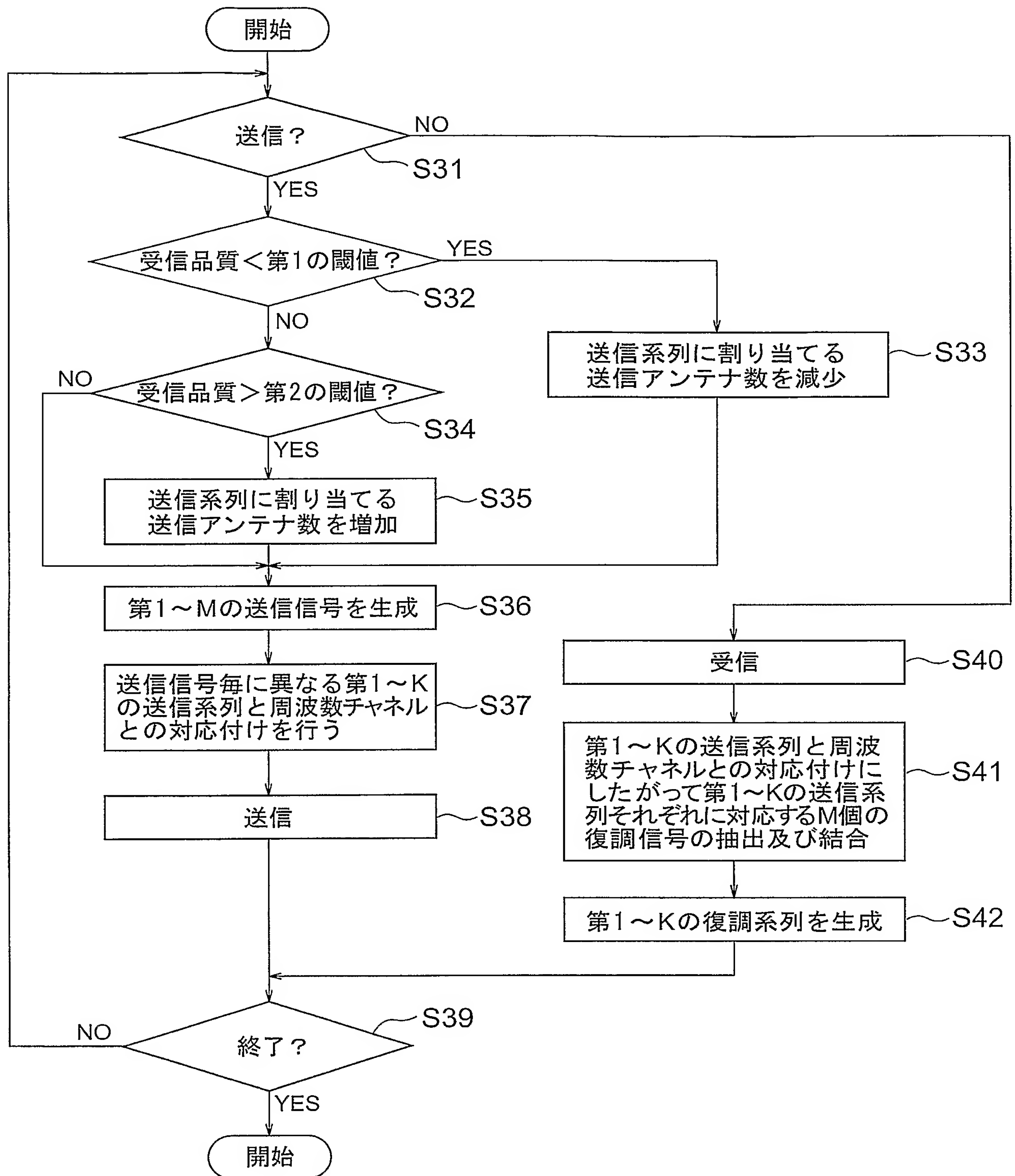
第16図



第17A図



第17B図



第18図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04J11/00, H04J15/00, H04J13/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04J11/00, H04J15/00, H04J13/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-032226 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 January, 2003 (31.01.03), Fig. 1 (Family: none)	1-3, 10-15, 22-27, 34-37 4-9, 16-21, 28-33
Y A	JP 11-346203 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 December, 1999 (14.12.99), Fig. 1 & WO 99/063691 A1 & EP 1001566 A1 & US 6726297 B1 & AU 9939567 A & CN 1272991 A & JP 3515690 B2	1-3, 10-15, 22-27, 34-37 4-9, 16-21, 28-33

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 April, 2005 (06.04.05)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2005 (19.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019754

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Mitsugu OKAWA, Ryuji KAWANO, "Chokko Multicarrier FH-CDMA Tsushin Hoshiki no Ayamari Teisei", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Gijutsu Kenkyu Hokoku, 16 March, 1995 (16.03.95), Vol.94, No.546, Fig. 2	11, 12, 23, 24, 35, 36
A	JP 2000-092009 A (Sony Corp.), 31 March, 2000 (31.03.00), Full text; all drawings & WO 2000/003508 A1 & EP 1014609 A1 & US 6563881 B1 & KR 2001023901 A	1-37

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H04J11/00, H04J15/00, H04J13/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H04J11/00, H04J15/00, H04J13/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922年-1996年

日本国公開実用新案公報 1971年-2005年

日本国実用新案登録公報 1996年-2005年

日本国登録実用新案公報 1994年-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-032226 A (松下電器産業株式会社)	1-3, 10-15,
	2003. 01. 31, 第1図 (ファミリーなし)	22-27, 34-37
A		4-9, 16-21,
		28-33

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 04. 2005

国際調査報告の発送日

19. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

5 K

9 6 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3554

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-346203 A (松下電器産業株式会社) 1999. 12. 14, 第1図	1-3, 10-15, 22-27, 34-37
A	&WO 99/063691 A1 &EP 1001566 A1 &US 6726297 B1 &AU 9939567 A &CN 1272991 A &JP 3515690 B2	4-9, 16-21, 28-33
Y	大川貢, 河野隆二, “直交マルチキャリアFH-CDMA通信方式 の誤り訂正”, 電子情報通信学会技術研究報告, 1995. 03. 16, Vol. 94, No. 546, 第2図	11, 12, 23, 24, 35, 36
A	J P 2000-092009 A (ソニー株式会社) 2000. 03. 31 全文, 全図 &WO 2000/003508 A1 &EP 1014609 A1 &EP 1014609 B1 &US 6563881 B1 &KR 2001023901 A	1-37